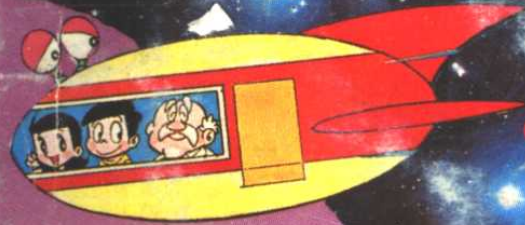


恐龙的秘密

地震出版社

少年科学奥秘文库



恐 龙的秘密

博士准备带明明、宝宝和贝贝去恐龙时代探险，宝宝因为好奇被时间机器给送到侏罗纪去了。宝宝在那里见到始祖鸟，看了一场剑龙和异龙大战，正在高兴时，却被异龙追得走投无路——多亏明明、贝贝和太空侠从二叠纪及时赶来，才把贝贝从恐龙的嘴里救出来。他们又跑到白垩纪，碰到最凶猛的肉食龙——暴龙，太空侠施展本领，把暴龙打得落荒而逃。他们参观了各种各样的恐龙，长了好多知识，不料，太空侠突然出了故障……

程明 主编

少年科学奥秘
文库

- 宇宙的秘密
- 地球的秘密
- 海洋的秘密
- 植物的秘密
- 恐龙的秘密
- 兽的秘密
- 鱼的秘密
- 鸟的秘密
- 昆虫的秘密
- 我们身体的秘密



ISBN 7-5028-0460-9/N·3
(848) 全套定价：30.00元

地震出版社

期 限 表



0000035093

333338

少年科学奥秘文库

程 明 主编

魏正一 吴一颖 商晓帆 编译
肖英 麦克 何力 寒里

鲍忠恩 插图

版式设计:郑明 徐文

责任编辑:宋炳忠

封面设计:林胜利

地 球 出 版 社 出 版

北京民族学院南路9号

北京新华印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

*

787×1092 1/32 45.75印张 950千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

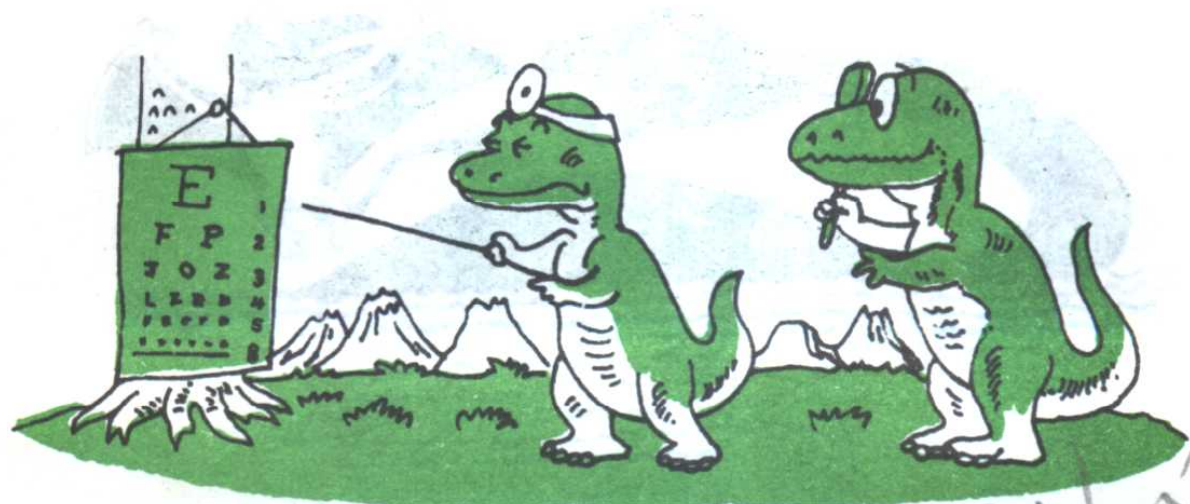
印数: 00001—50000

ISBN 7-5028-0460-9/N·3

(848)全套定价: 30.00元

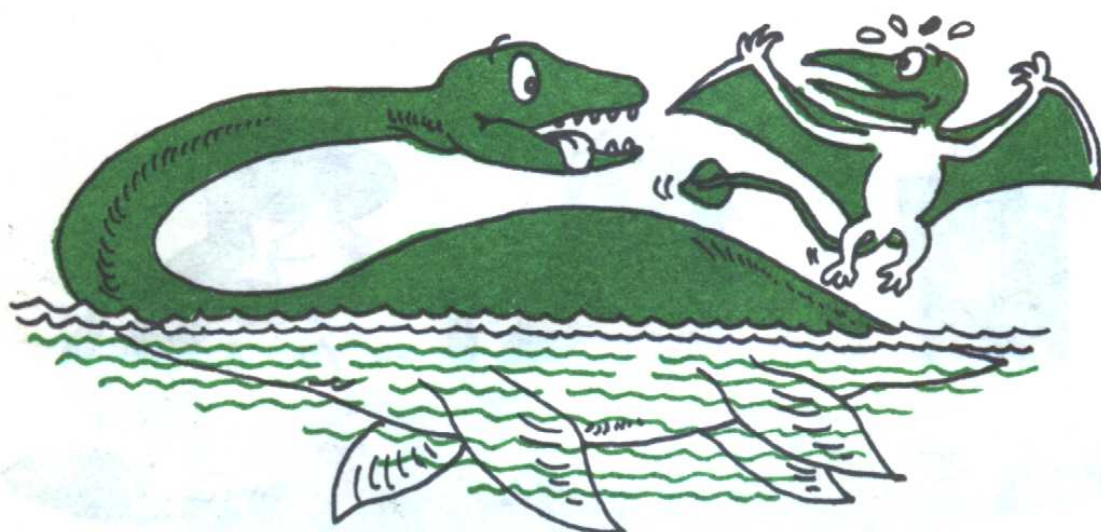
目 录

● 远古的爬行动物——恐龙	(8)
动物身体大小的比较	(10)
爬行动物	(14)
爬行类和哺乳类的区别之一	(16)
卵生的哺乳类	(18)
● 恐龙世界探险	(24)
肉食恐龙怎样攻击猎物	(30)
肉食恐龙和植食恐龙牙齿的比较	(33)
角龙的演化	(49)
带有奇怪顶饰的鸭嘴龙	(51)
● 恐龙及各种爬行动物的展览	(55)
原始的爬行类——西蒙螈和引螈	(56)
宫龙和长棘龙	(58)

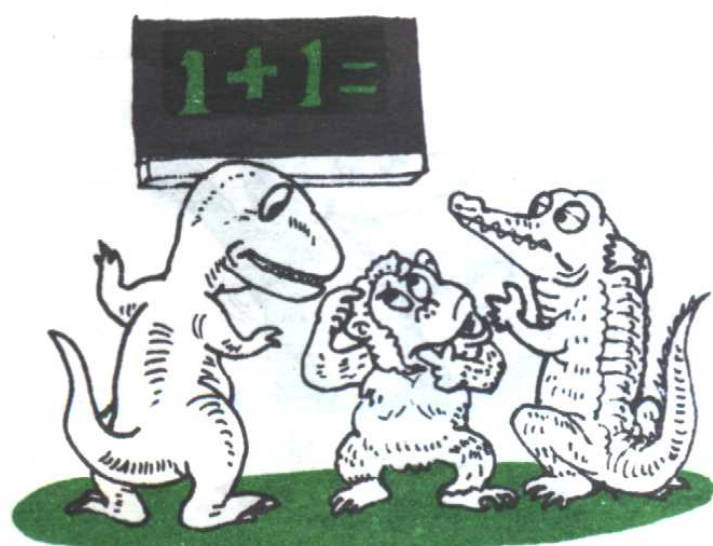


218V74/03

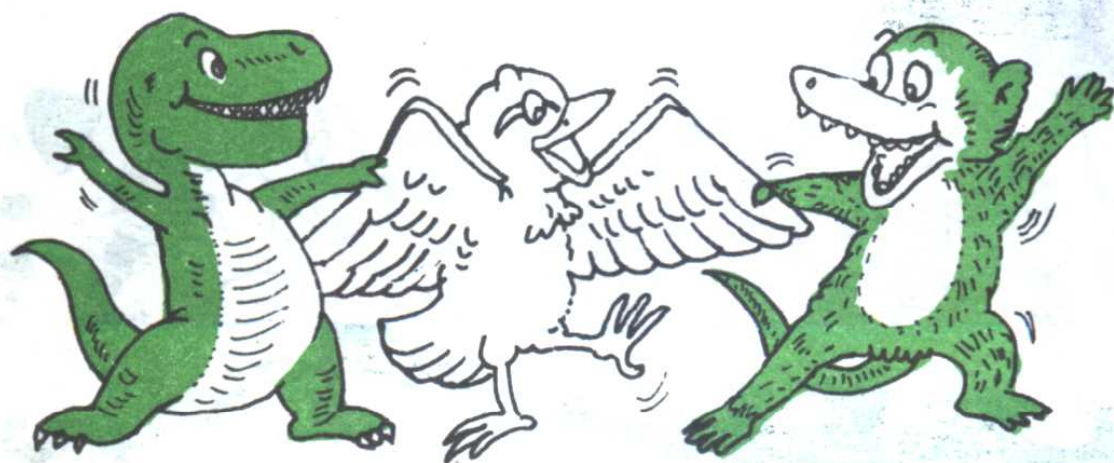
早期的爬行动物——麝龙	(59)
恐龙的祖先	(60)
似哺乳类爬行动物——犬齿兽	(61)
雷龙的祖先	(62)
嘴里有牙齿的鸟——始祖鸟	(63)
善于爬树的棱齿龙	(64)
牙齿又小又多的梁龙	(65)
可怕的异龙	(66)
鼻孔长在头顶的腕龙	(67)
体躯笨重的雷龙	(68)
有防护装备的剑龙	(69)
鼻子上有瘤的恐龙	(70)
动作敏捷的似鸟龙	(71)
角龙的始祖——原角龙	(72)



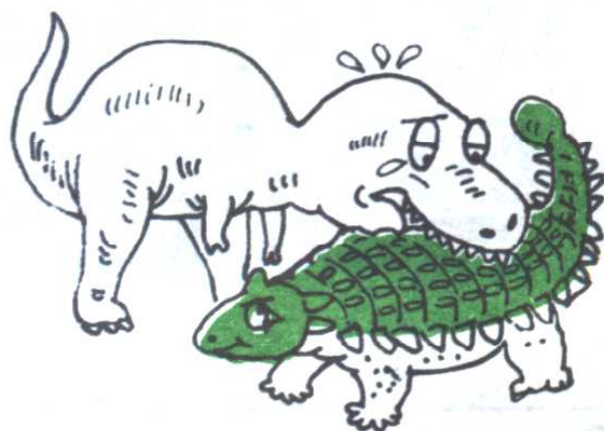
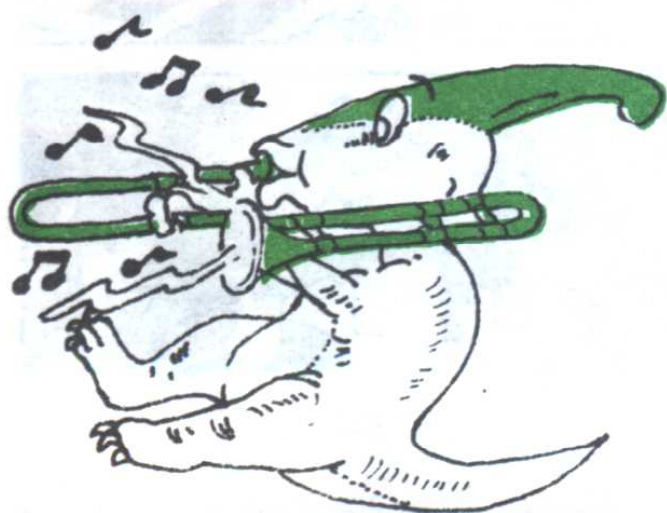
嘴巴像鸟嘴的恐龙	• • • • •	(73)
头上长角的三角龙	• • • • •	(74)
有锐利长刺的戟龙	• • • • •	(75)
最早正式命名的恐龙——禽龙	• • • • •	(76)
体形像海豚的鱼龙	• • • • •	(77)
身披盔甲的甲龙	• • • • •	(78)
嘴巴像鸭嘴的鸭嘴龙	• • • • •	(79)
霸王龙大战三角龙	• • • • •	(80)
龟的祖先	• • • • •	(82)
海里的沧龙	• • • • •	(83)
海中的怪物——蛇颈龙	• • • • •	(84)
空中的怪物——翼指龙	• • • • •	(85)
鸭嘴龙的一种——满洲龙	• • • • •	(86)
●恐龙为什么会绝灭	• • • • •	(87)



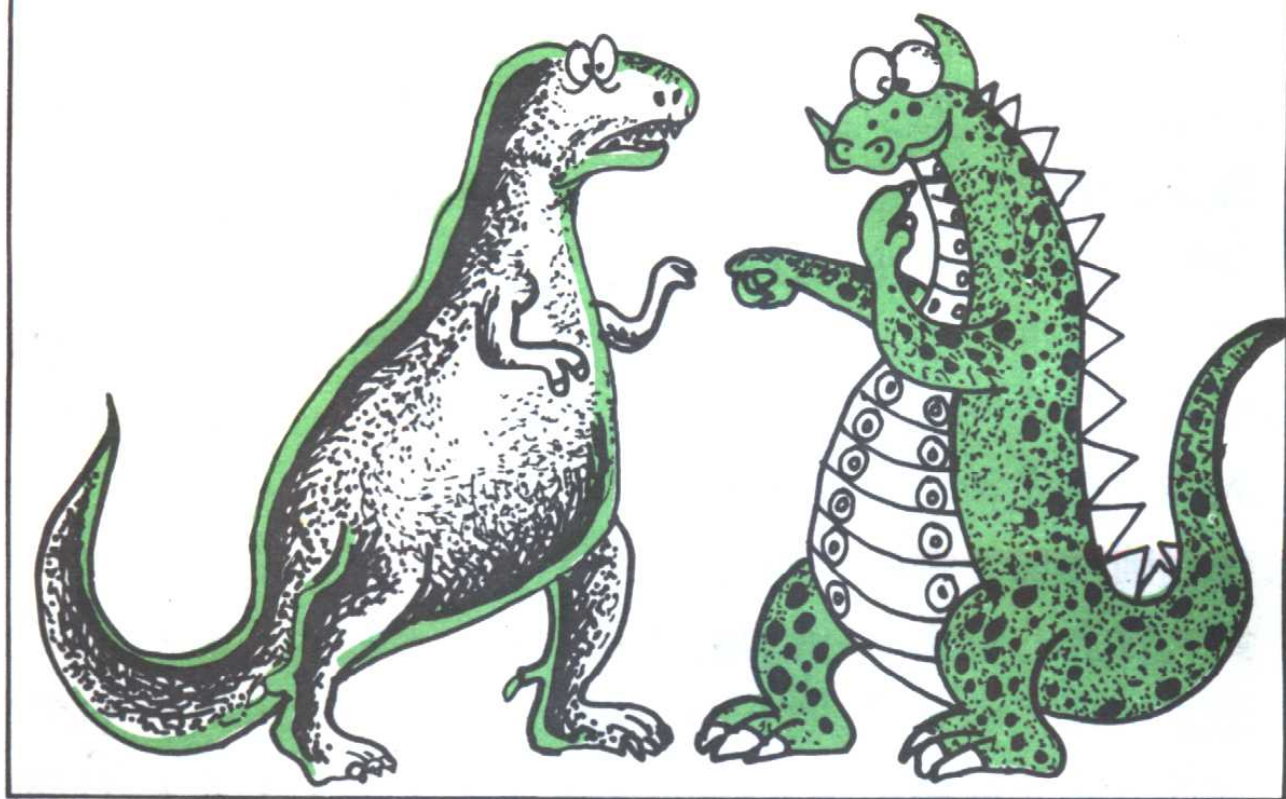
哺乳类的出现	(101)
● 恐龙的出现	(103)
生物的进化	(108)
4 亿年前的海中世界	(113)
35 000 万年前的海中世界	(114)
两栖类的出现	(115)
23 000 万年前两栖类兴盛的沼泽	(116)
两栖类和爬行类的比较	(118)
恐龙骨盆的比较	(121)
恐龙的化石	(122)
化石的形成过程	(125)
恐龙的家谱	(136)
● 恐龙知识问答信箱	(139)
哪种恐龙最大?	(140)

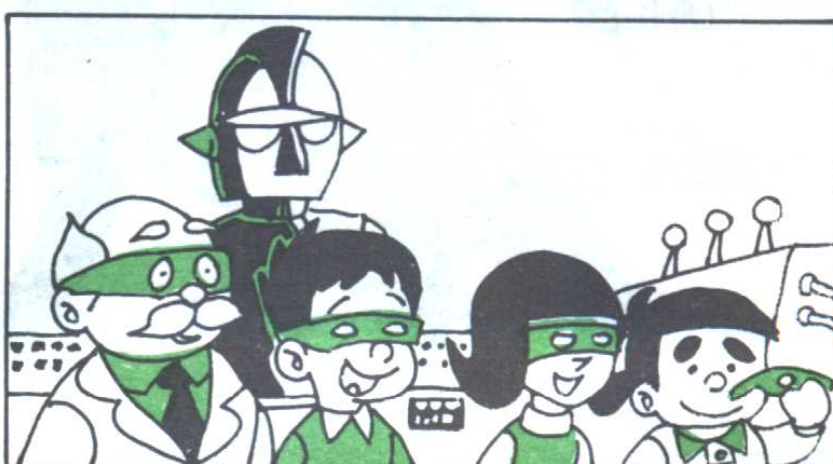
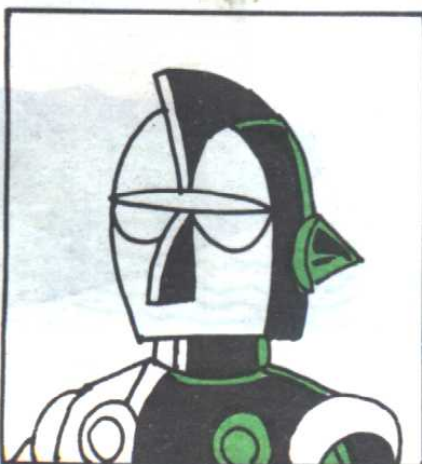
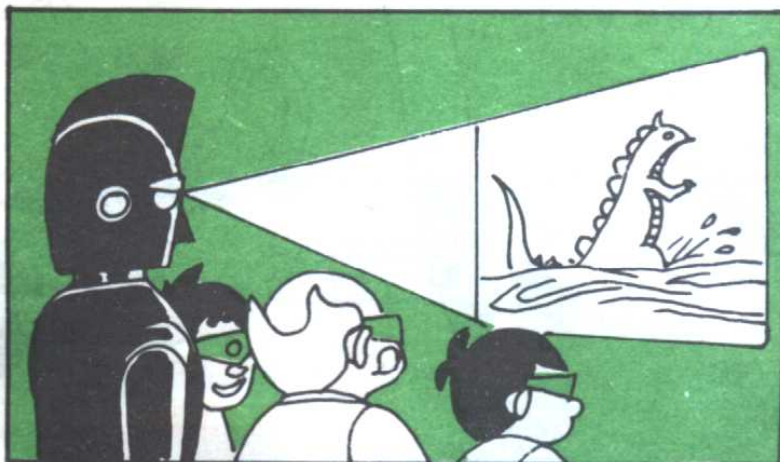


恐龙的体重是怎么算出来的?	(144)
哪种恐龙最厉害?	(146)
哪种恐龙跑得最快?	(147)
恐龙一天要吃多少食物?	(148)
恐龙聪明吗?	(149)
我们能辨别出恐龙的性别吗?	(150)
恐龙会哭吗?	(151)
哪些“龙”会飞呢?	(152)
人类的祖先和恐龙打斗过吗?	(153)
在我国发现了哪些恐龙?	(154)
剑龙背上的骨板有什么用?	(156)
恐龙和现在的爬行动物一样吗?	(157)
为什么恐龙会突然绝灭?	(158)
植食恐龙怎样保护自己?	(160)



● 远古的爬行动物——恐龙





动物身体大小的比较

世界上现存最大的动物是蓝鲸，身长能达到 25 米，和人比起来真可以说是庞然大物了。身体和蓝鲸差不多大小的，只有史前时期的某些恐龙，它们生活在大约 2 亿—7000 万年前。

雷龙 (身长 22 米)



马 (肩高 1.6 米)



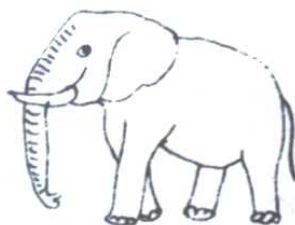
人 (身高 1.7 米)



棕熊 (身长 2 米)



长颈鹿 (身高 6 米)



大象 (身高 3.2 米)



猛犸 (身高 4.3 米)

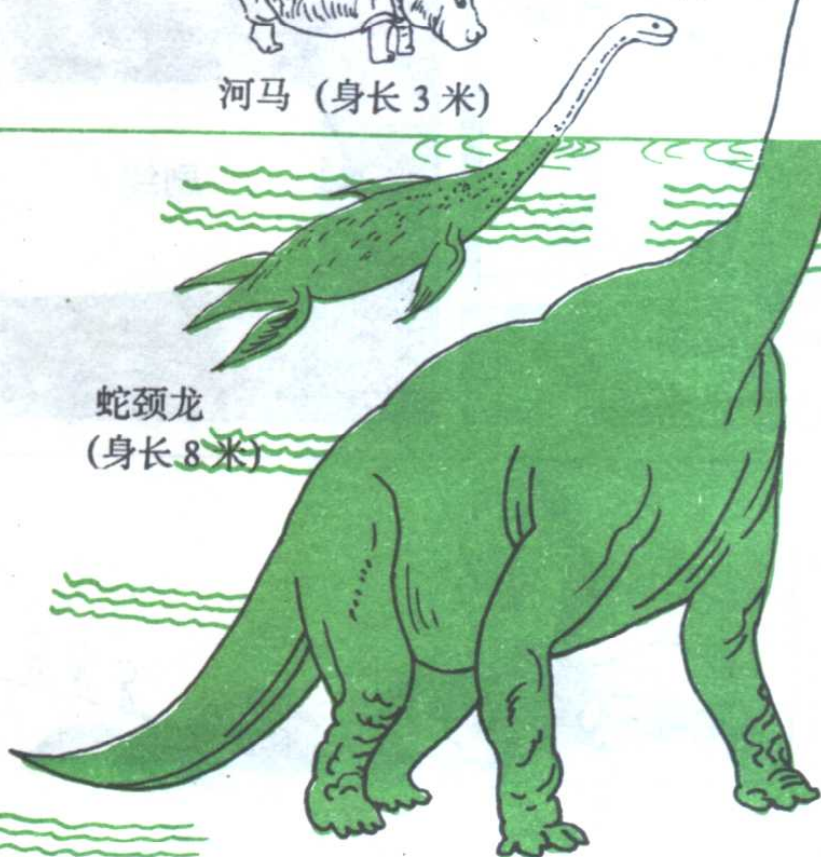


河马 (身长 3 米)

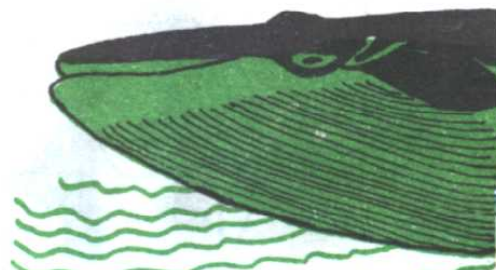


蛇颈龙 (身长 10 米)

蛇颈龙 (身长 8 米)



腕龙 (身长 24 米)



蓝鲸 (身长 25 米)



信天翁
(翼展开 1.3 米)



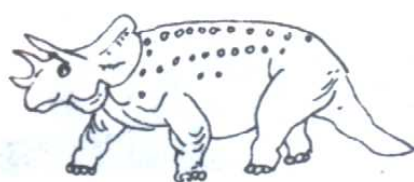
始祖鸟
(身长 20 厘米)



鸵鸟
(身长 2.5 米)



尤因兽 (身长 2 米)



三角龙 (身长 6.1 米)



海象
(身长 3.7 米)



恒河鳄 (身长 7 米)



龙虾
(身长 36 厘米)



大蟹
(宽 40 厘米)



大乌贼
(身长 4.5 米)



鱼龙 (身长 2.1 米)



海豚
(身长 2 米)



巨蛤
(宽 1 米)



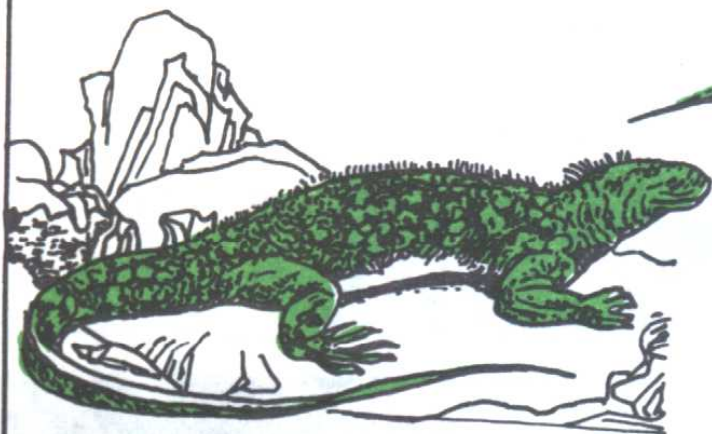




爬行动物

爬行动物是由两栖动物进化来的陆生脊椎动物。有些种类虽然生活在水里，但必须到陆地上产卵和孵出幼体。它们产的卵有坚硬的外壳，有的卵生，有的卵胎生。爬行动物都用肺呼吸。

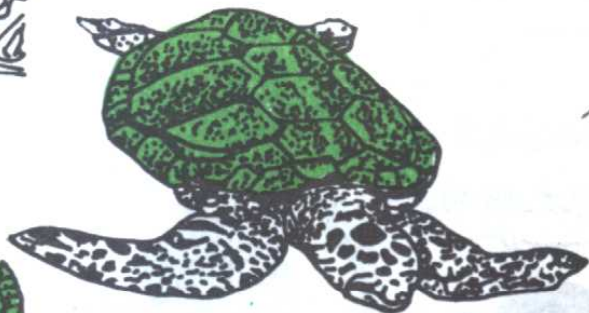
中生代是爬行动物的全盛时期，那时到处都活跃着爬行动物，恐龙是其中很重要的种类。后来爬行动物衰落下来，大部分种类都已绝灭。现存的爬行动物主要是蜥蜴、龟、蛇和鳄这些种类。



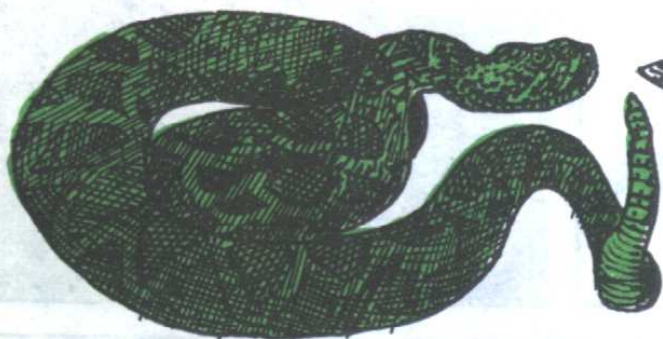
鼈 (liè) 蜥擅长游泳。



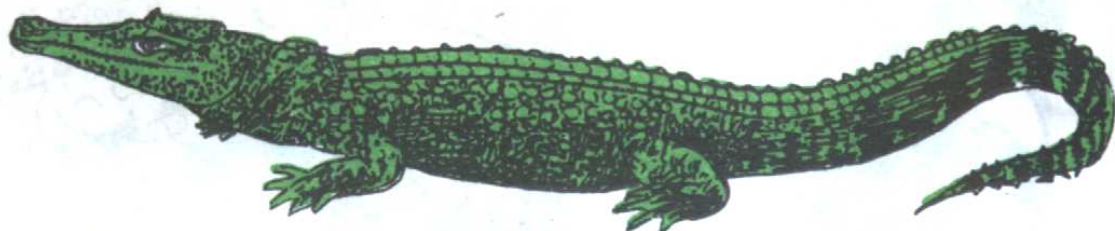
鳄 (è) 蜥寿命很长，大约可活 100 年。



海龟甲壳长约 1 米，杂食。

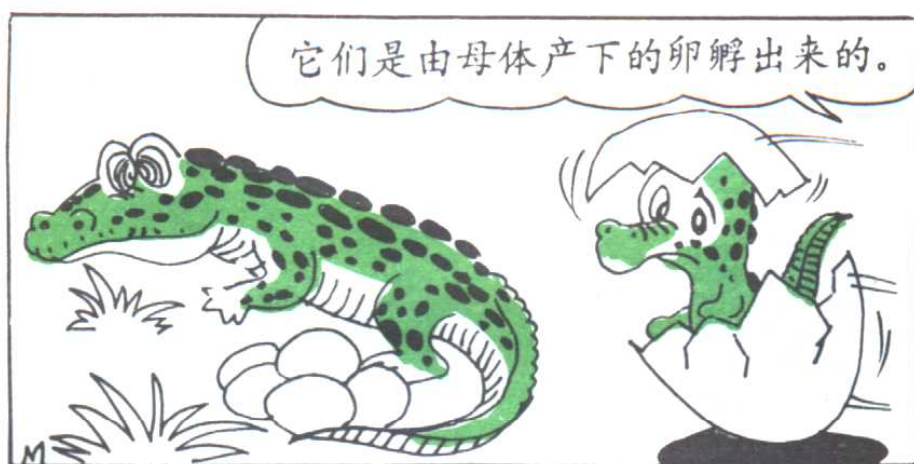


响尾蛇有剧毒，发怒时激烈地颤动尾巴，发出响声。



鳄鱼凶猛粗暴，以吃人而闻名。

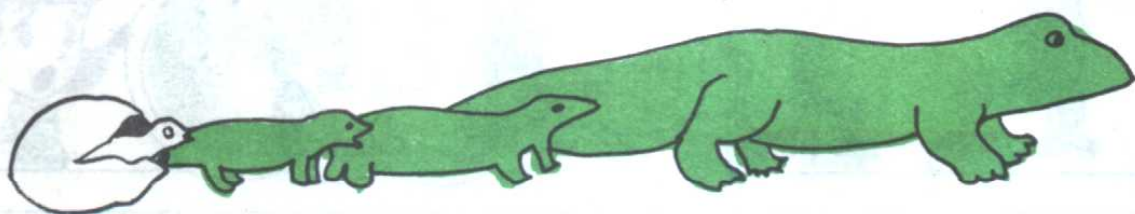




爬行类和哺乳类的区别之一

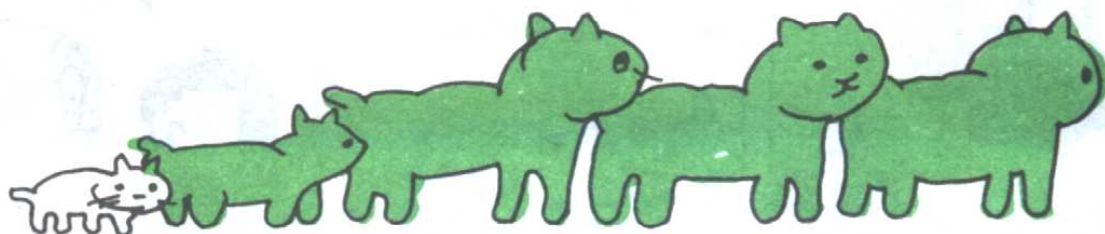
爬行类

由卵孵化出来后，身体不断长大，一直到死。



哺乳类

生出来后长到一定程度，身体就不再往大长了。



哺乳类是恒温动物，不论天热不热，体温不变。

猫和狗的体温约 38°C



人的体温约 37°C



爬行类是变温动物，体温随气温改变。



所以爬行类在天气热时很活泼，天气冷时行动迟缓，甚至不能动了。



真不方便。

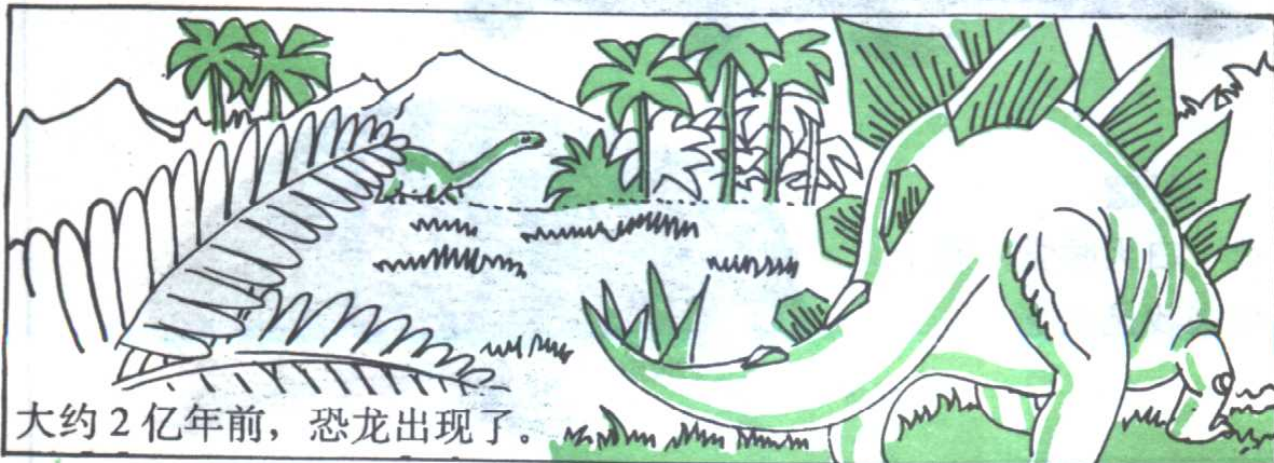
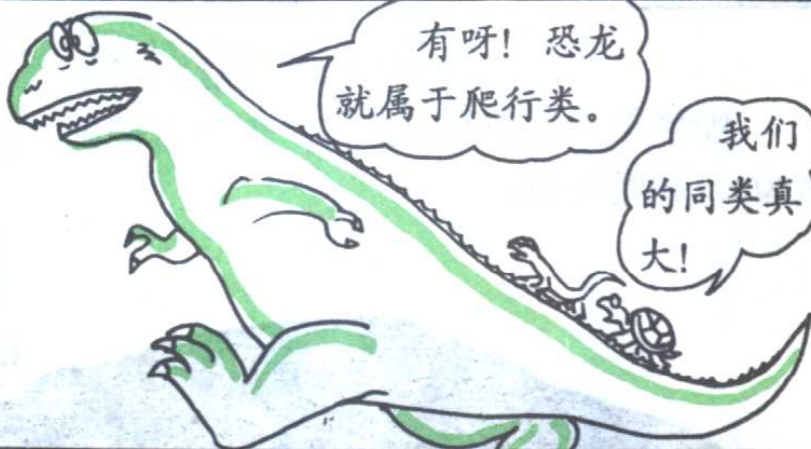


这些和恐龙有关系吗？



有呀！恐龙就属于爬行类。

我们的同类真大！



大约 2 亿年前，恐龙出现了。

大部分恐龙的身体很庞大，不过大约7千万年前它们突然绝灭了。



恐龙和怪兽到底有什么不同呢？



怪兽是根据恐龙假想出来的。



卵生的哺乳类

哺乳类一般都是胎生的，但也有例外。如澳洲的针鼹(yǎn)和鸭嘴兽。

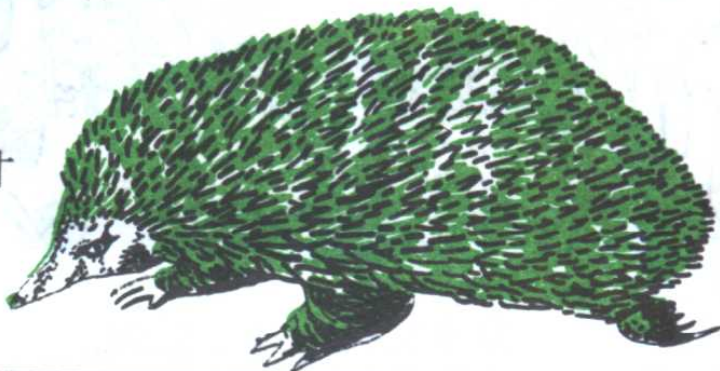
鸭嘴兽

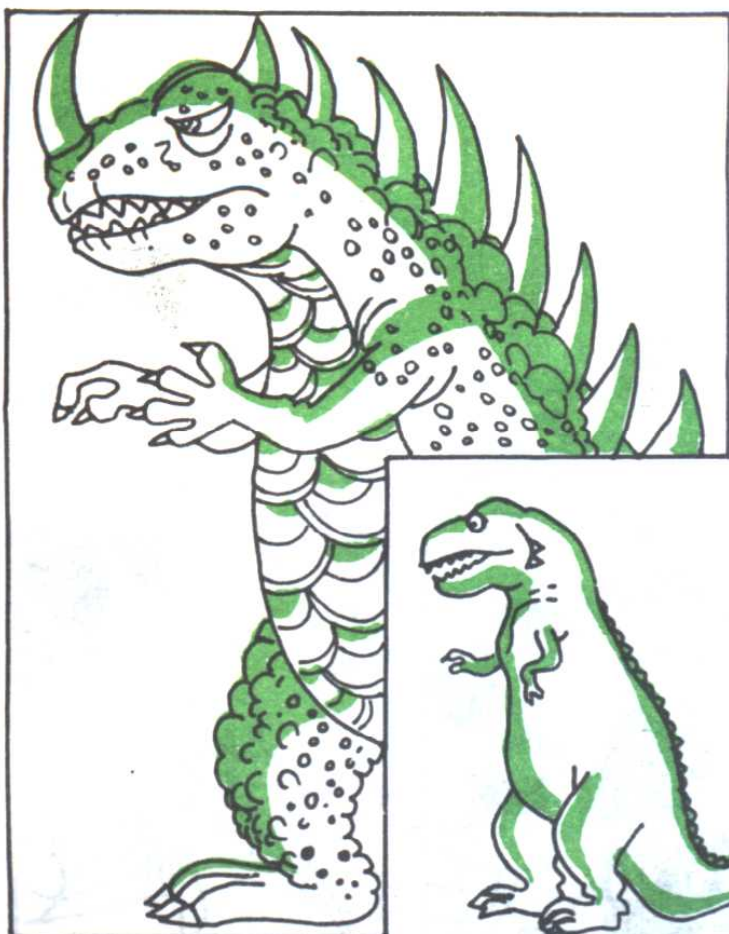
在河或湖的岸边树根部筑巢，吃昆虫和贝类。

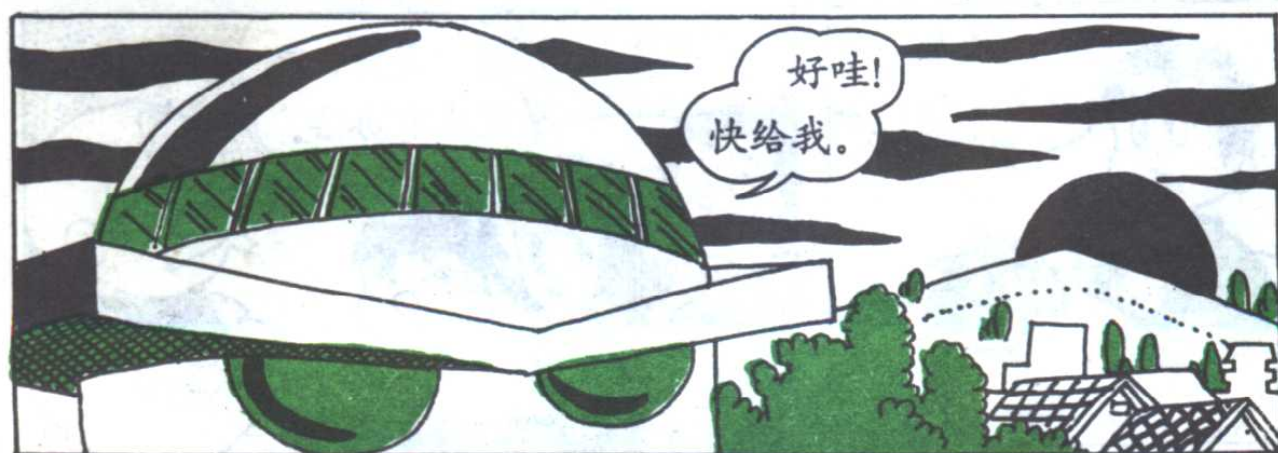


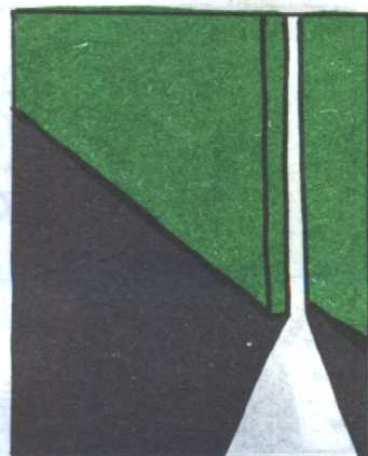
针鼹

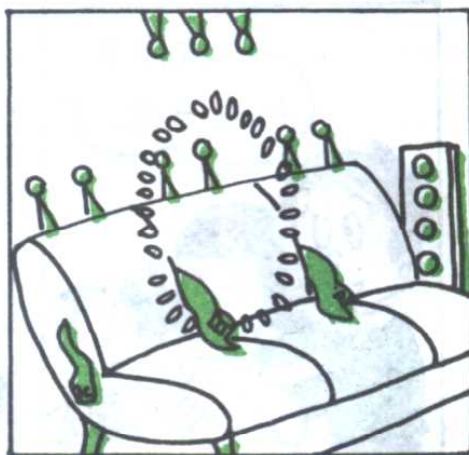
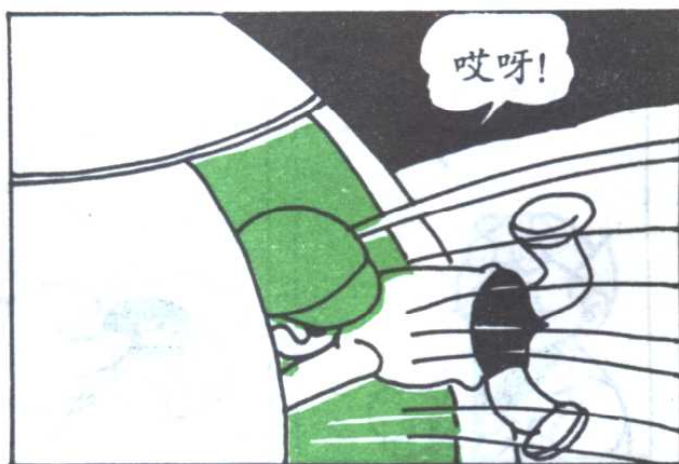
白天睡觉，晚上才出来找昆虫吃。

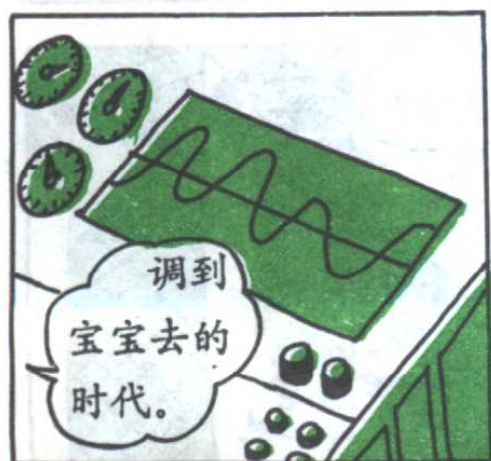




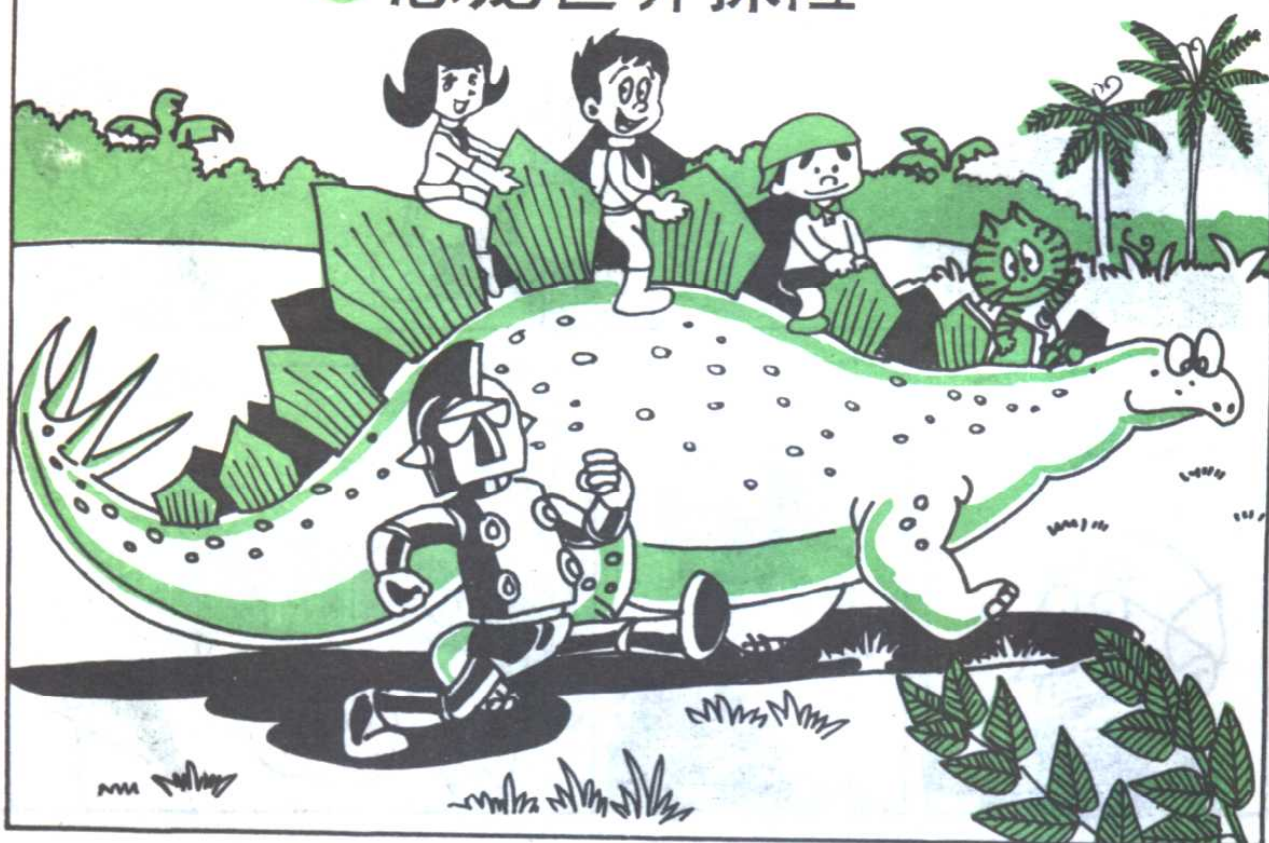


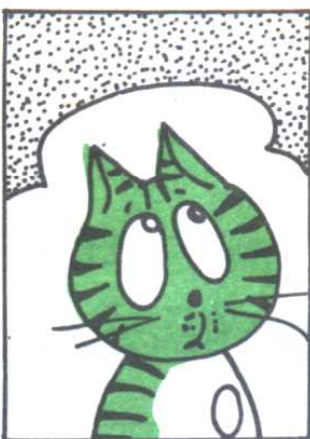


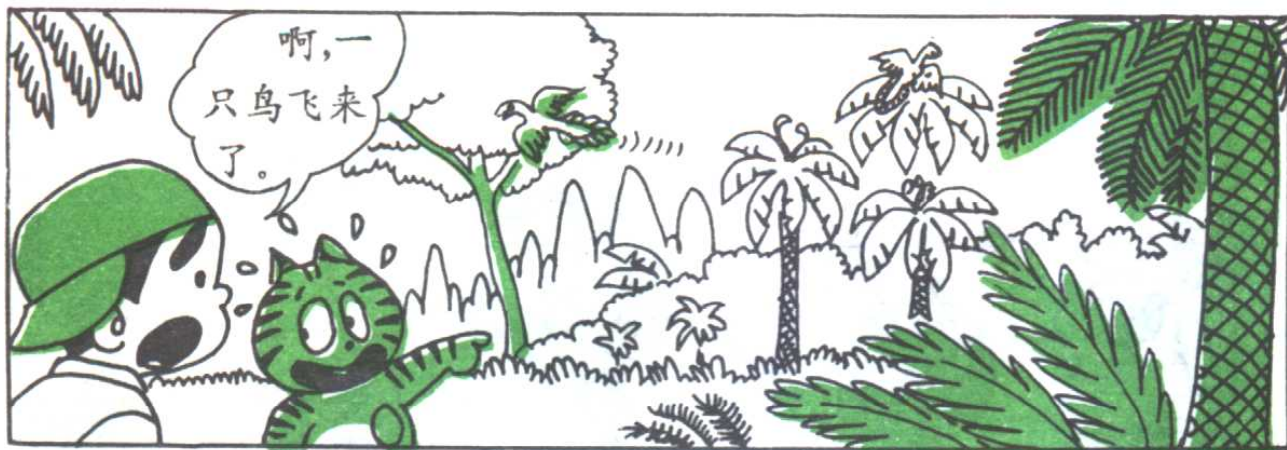


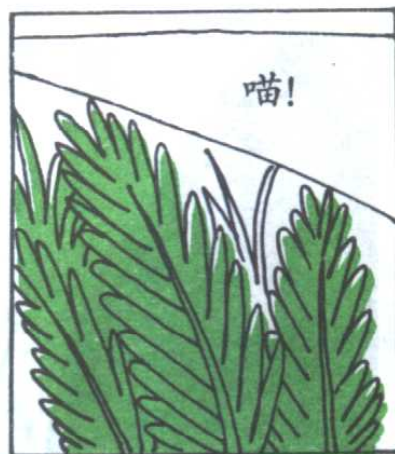


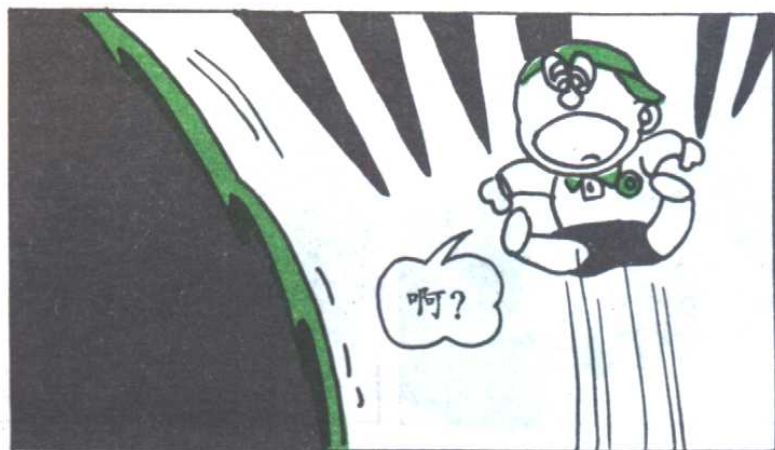
● 恐龙世界探险



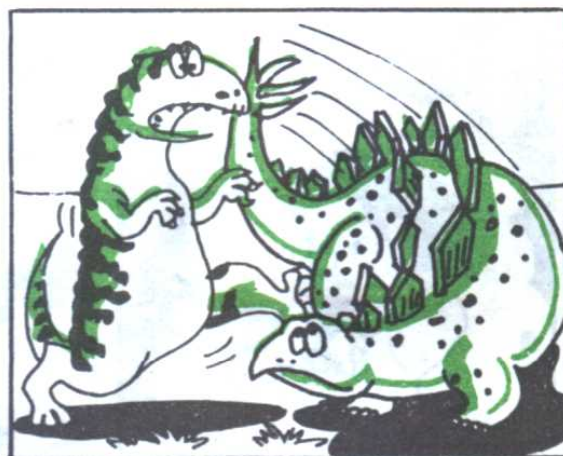
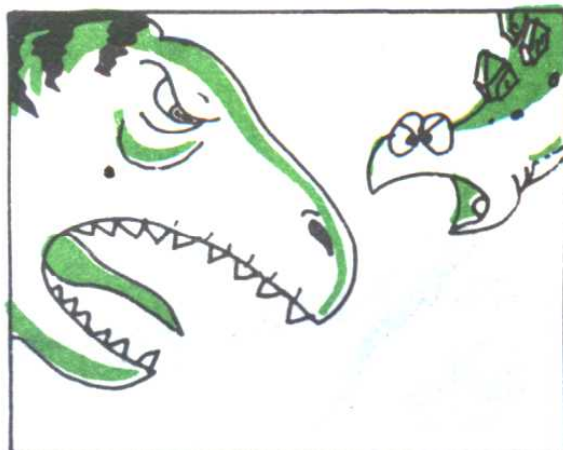








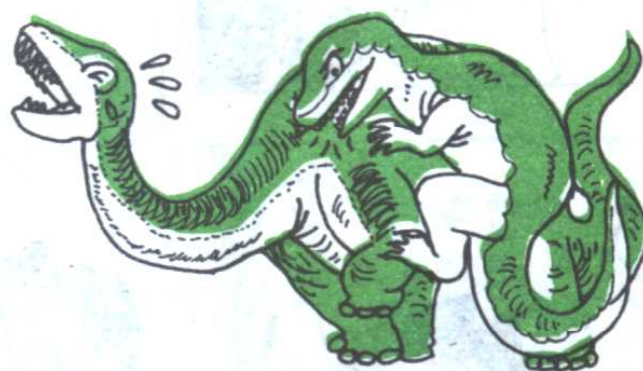




肉食恐龙怎样攻击猎物？

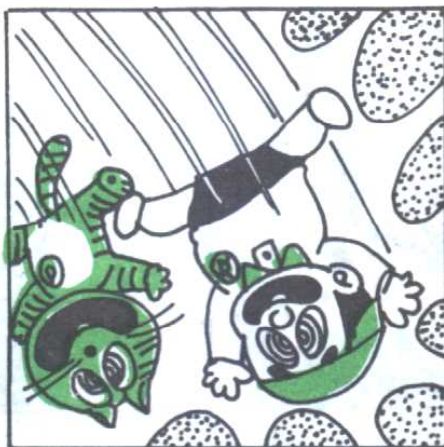


肉食恐龙有锋利的爪，
攻击猎物时爪能迅速展开。



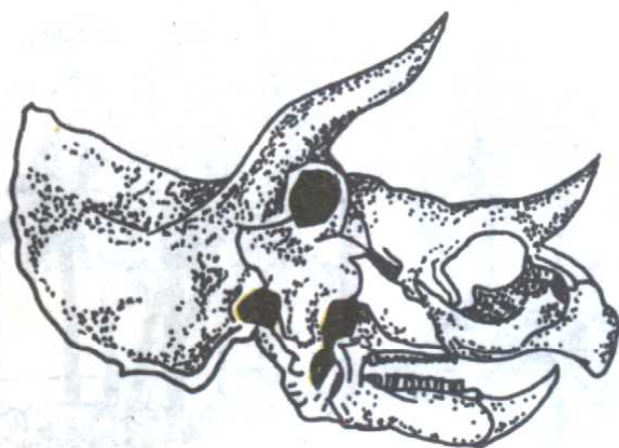
肉食恐龙有尖利的牙
齿，能将猎物撕成碎块。



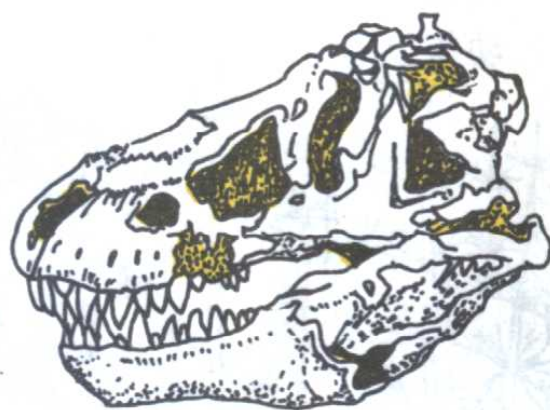




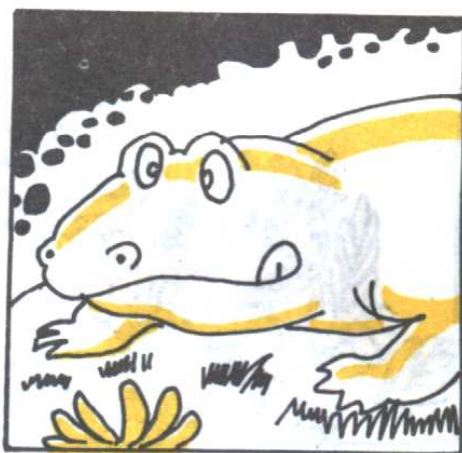
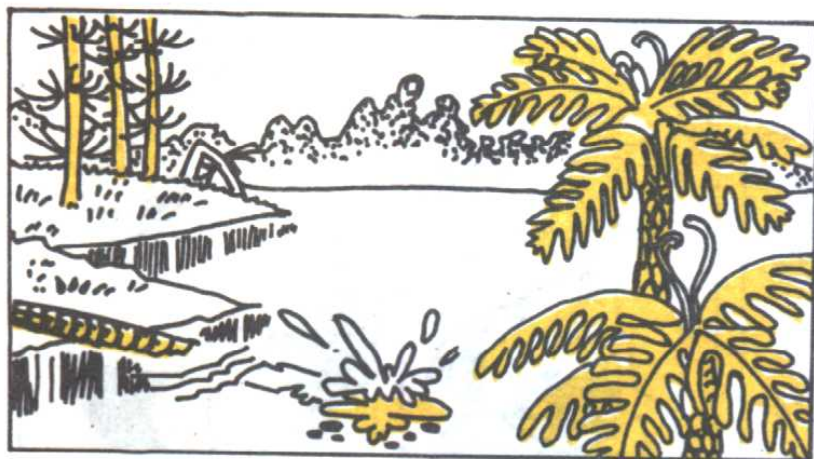
肉食恐龙和植食恐龙牙齿的比较



角龙的头骨
剑龙、角龙和雷龙等草食恐龙的牙齿很小，像锯子一样。



霸王龙的头骨
霸王龙等肉食恐龙的牙齿又大又锐利，像刀子一般。



两栖类石螈

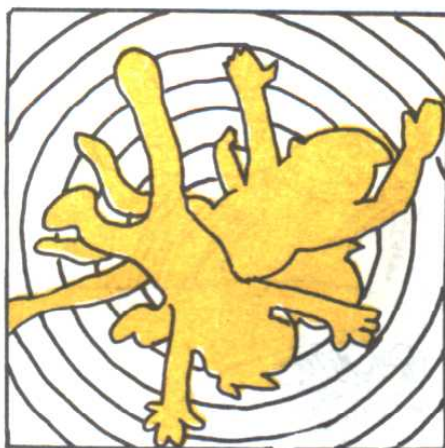
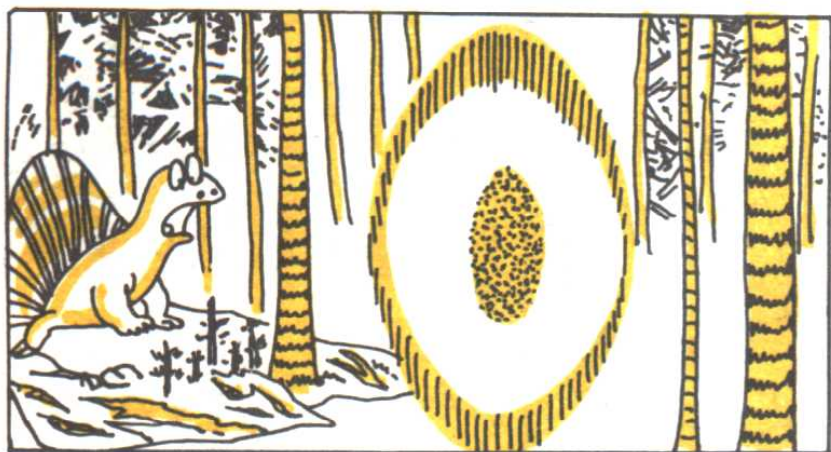
全长 1.5 米，肉食性，四肢短而无
力，动作很不便。

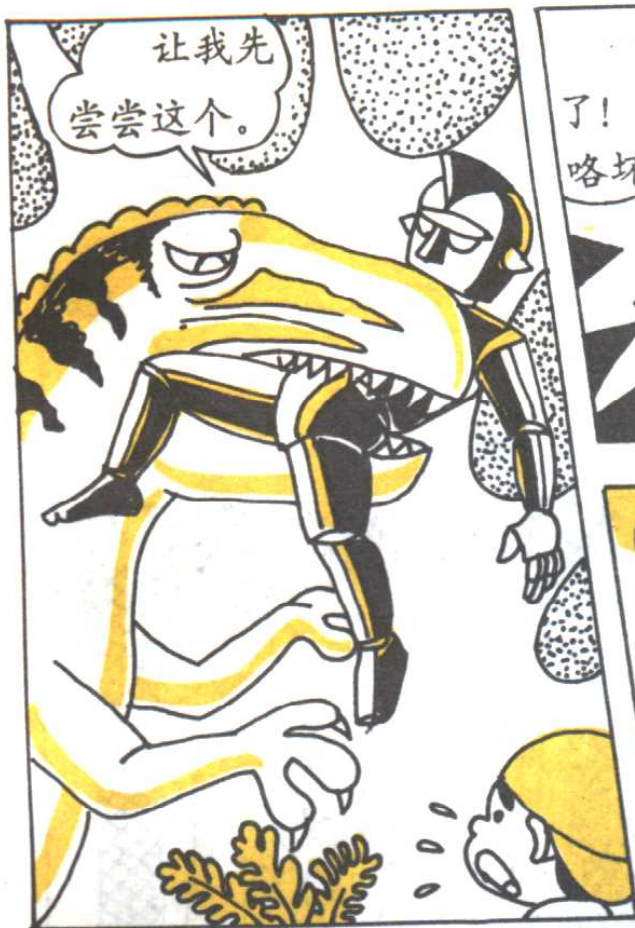


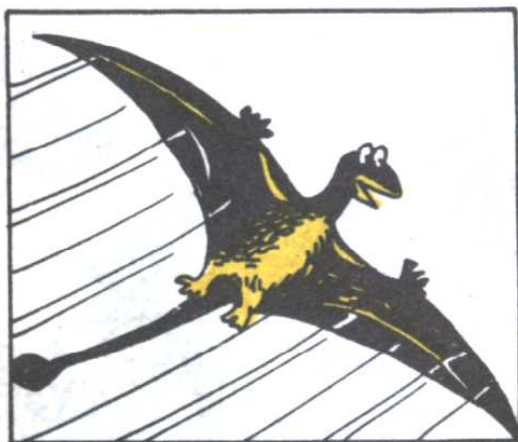
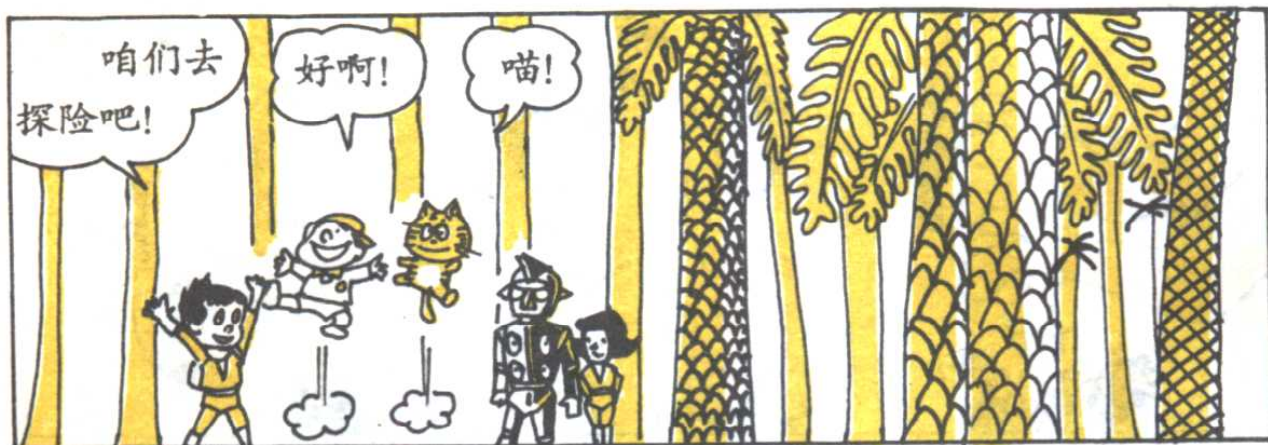


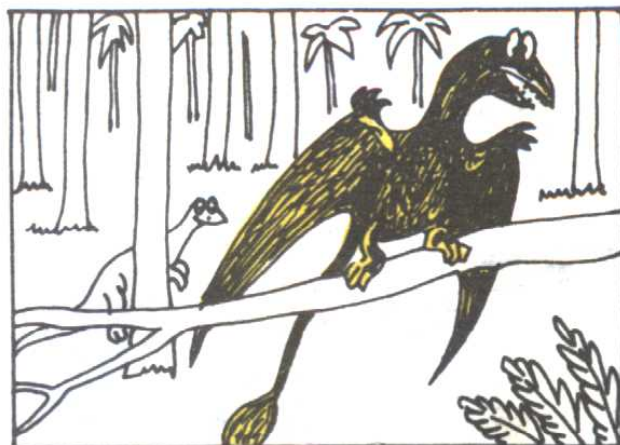


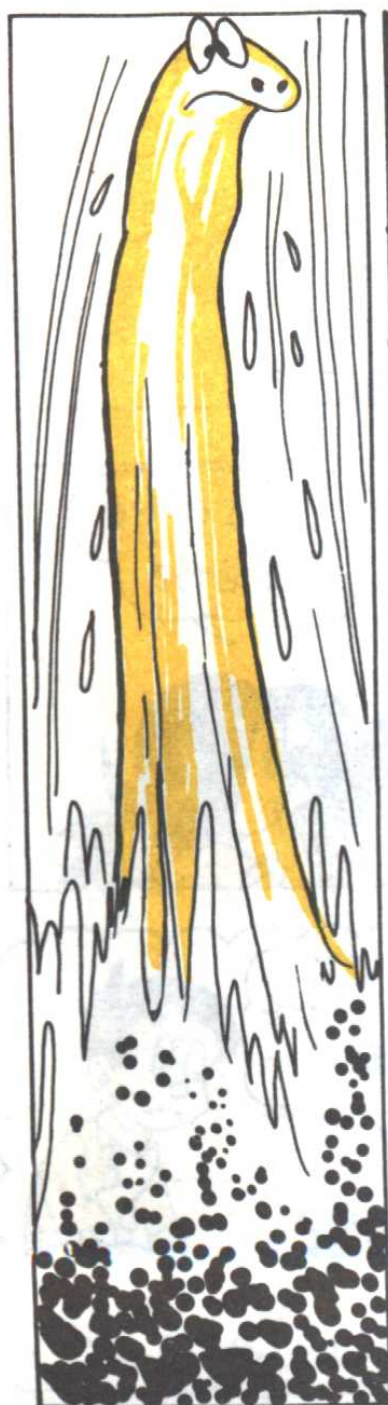
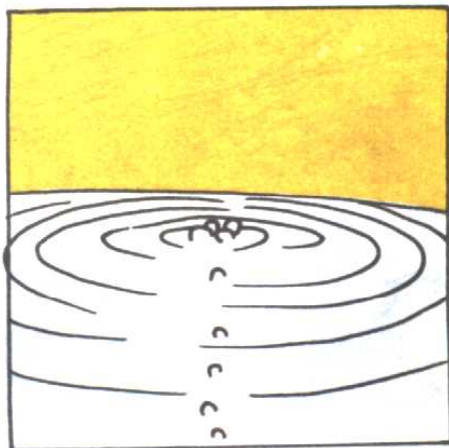
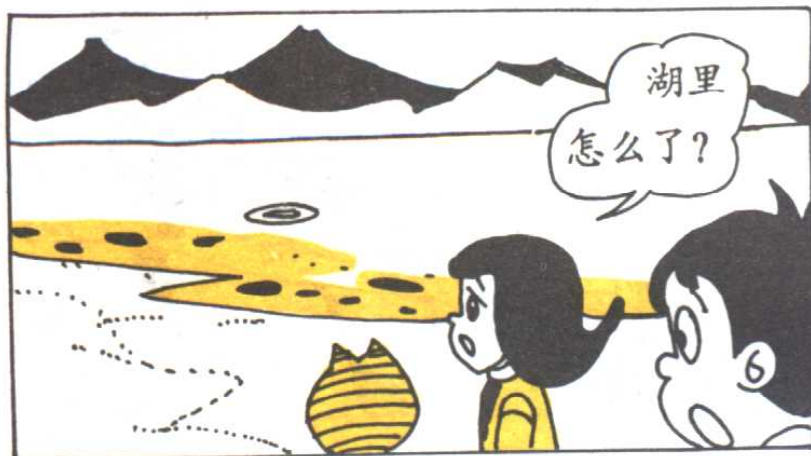




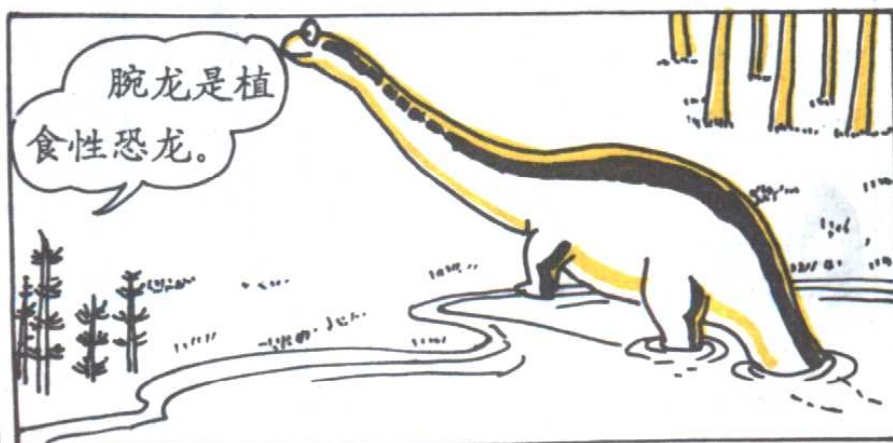


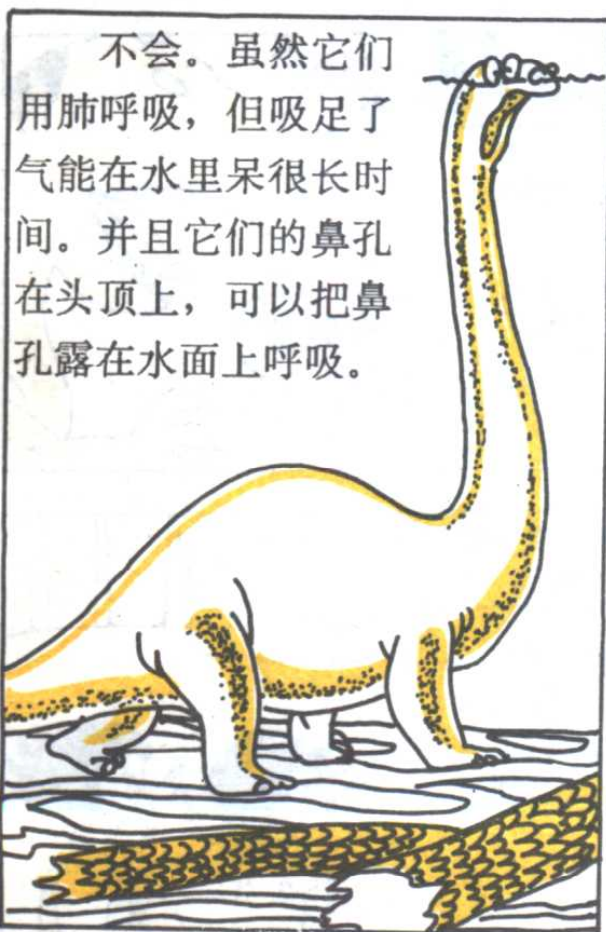




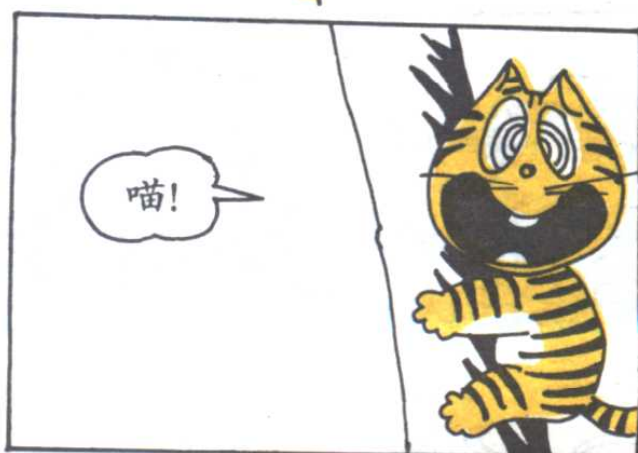


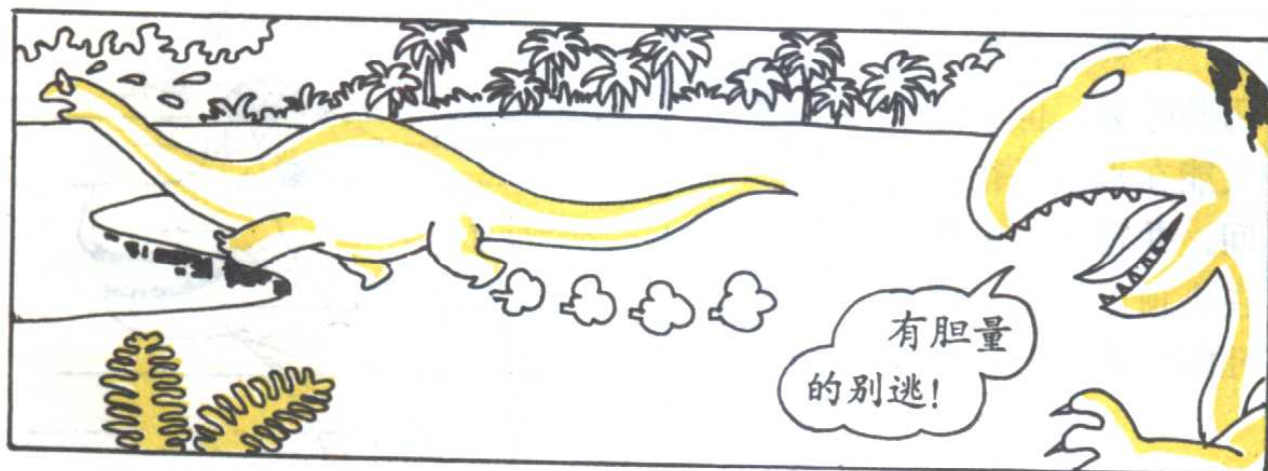
别担心。

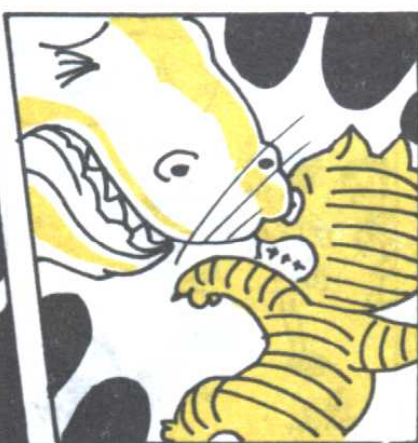
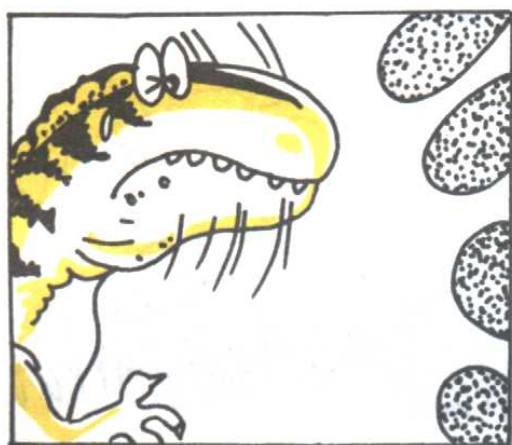


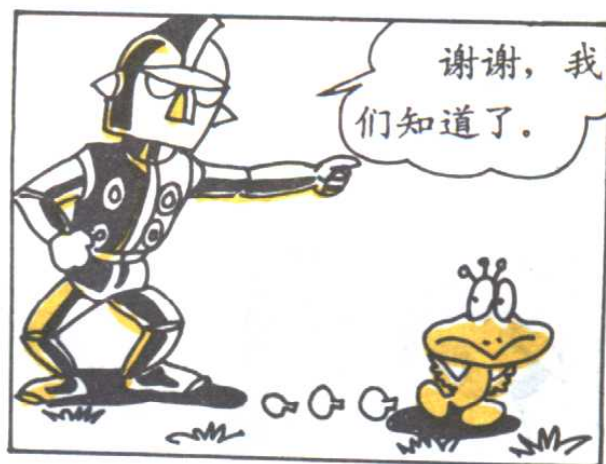


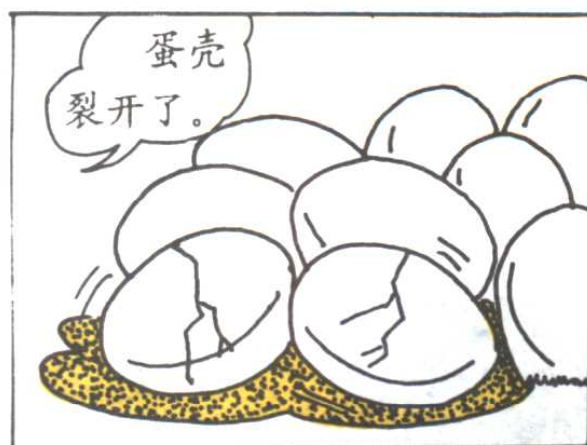
腕龙的呼吸方法









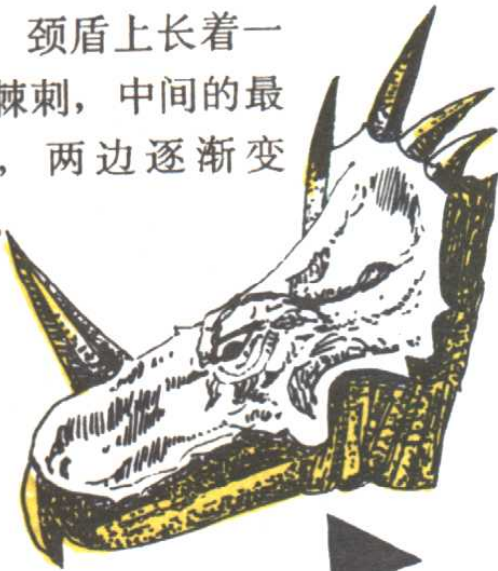




角龙的演化

戟 (jǐ) 龙

颈盾上长着一圈棘刺，中间的最大，两边逐渐变小。



三角龙
三只角。



独角龙
一只角。



独角龙
一只角。



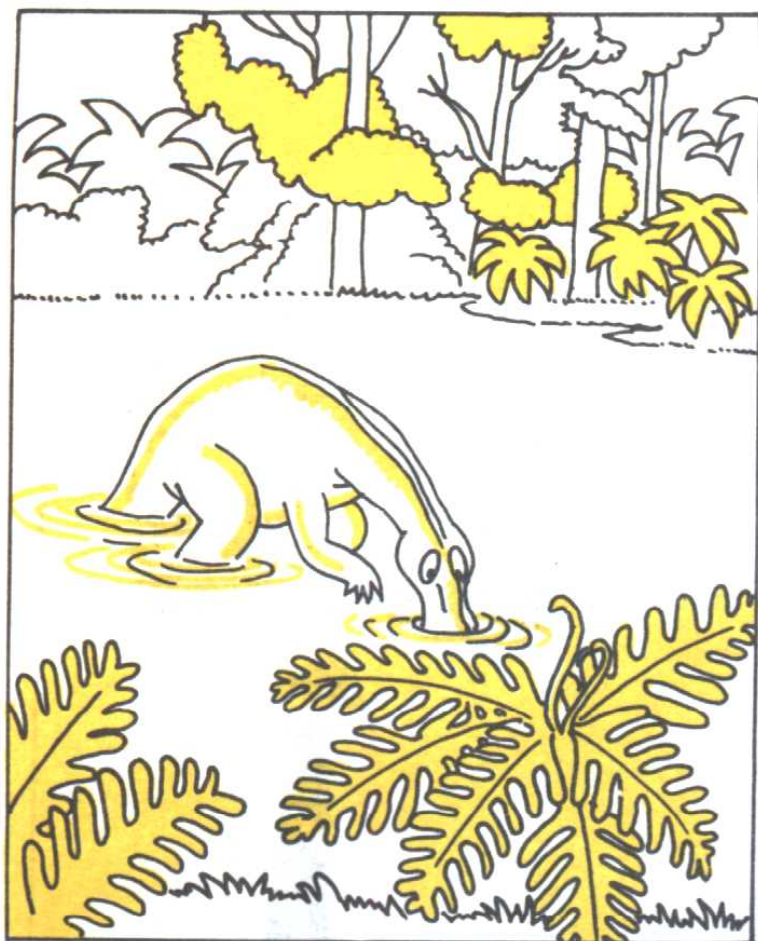
原角龙
没有角。

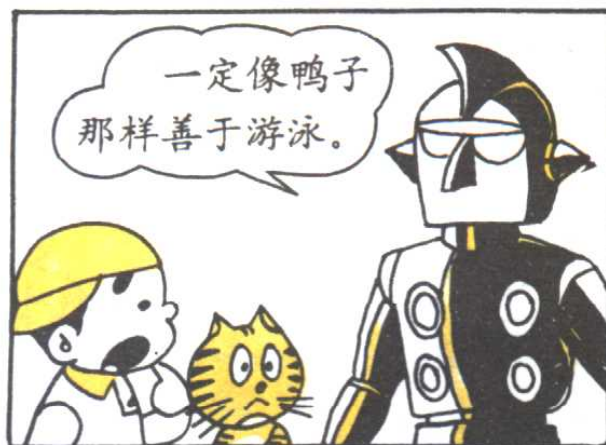


我们再到别的时代看看吧!

原来是这样。







带有奇怪顶饰的鸭嘴龙

鸭嘴龙是植食性恐龙，它们的嘴里有很多牙齿密集丛生在一起，数目多到 2 000 枚，可以用来磨碎植物性食物。好多鸭嘴龙的头顶有各种突起作为顶饰。这些顶饰到底有什么用，现在还不清楚。



盔 (kui) 龙的顶饰像鸡冠或钢盔。



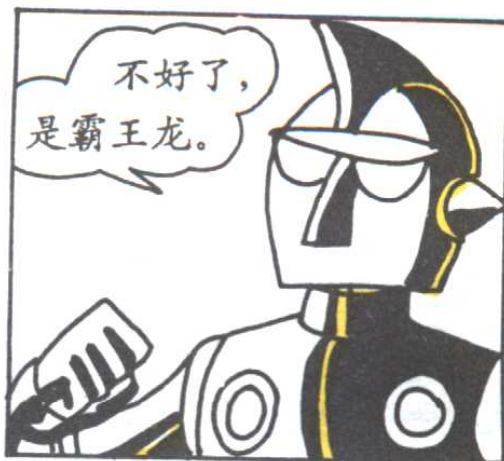
这种龙鼻部的骨头突起。

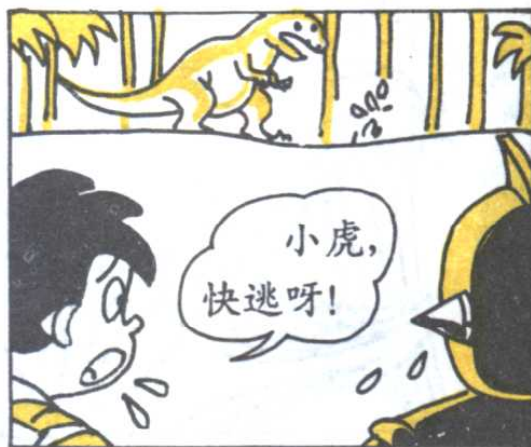


棘 (ji) 龙的顶饰像棘棒。



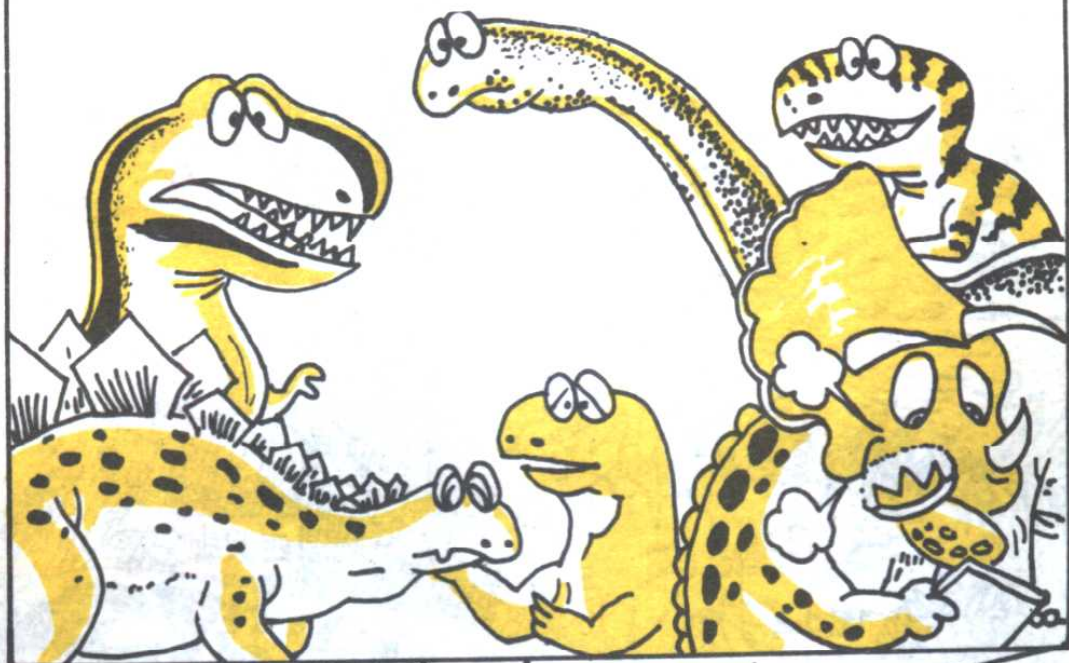
兰氏龙的顶饰像斧子。







● 恐龙及各种爬行动物的展览



有哪些恐龙要登场呢?



好可怕啊!



看，恐龙正在打扮呢。



原始的爬行类——西蒙螈和引螈



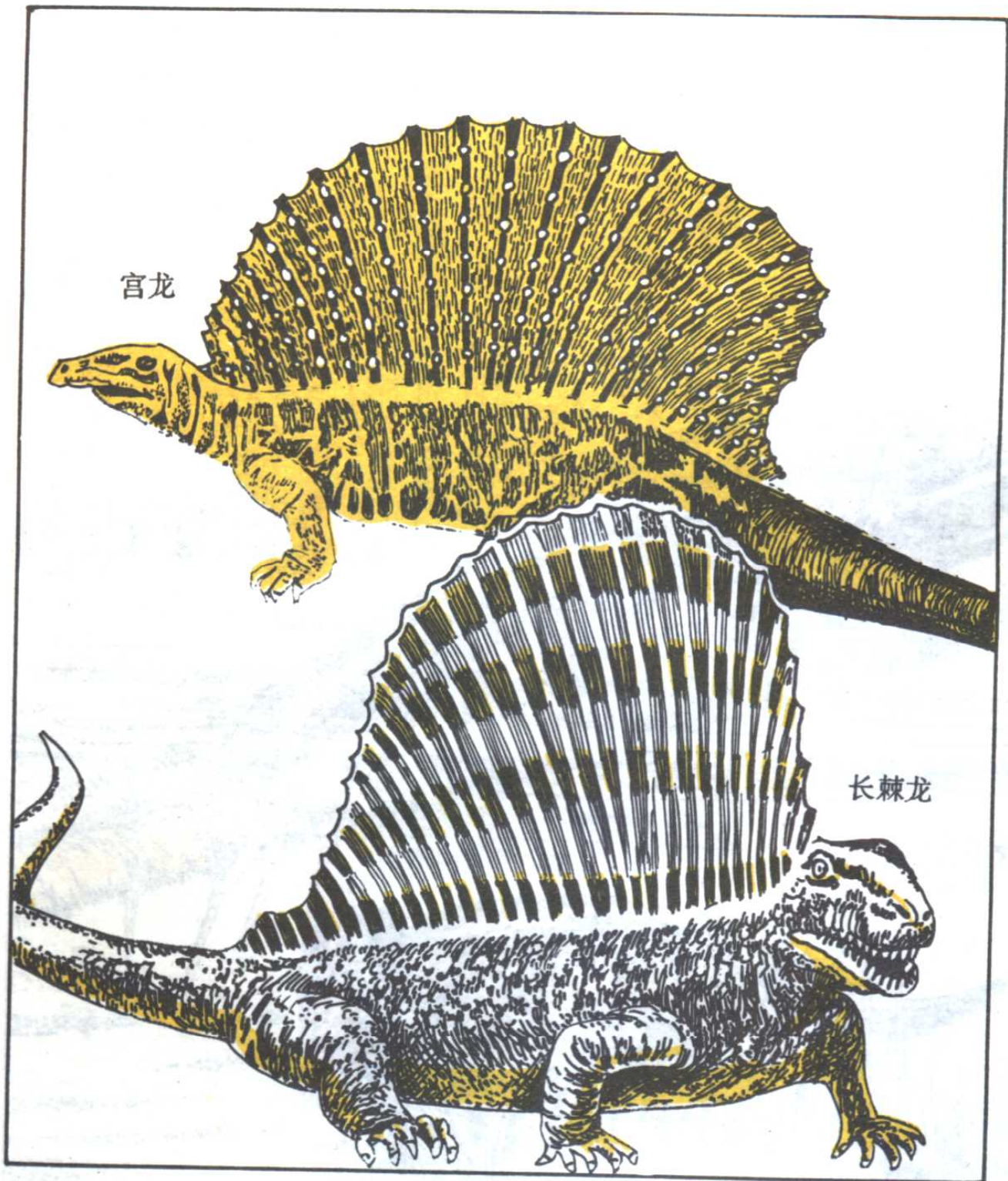
这是大约 2.25 亿年前，爬行类动物刚刚出现时的情景。西蒙螈和引螈都是由两栖类向爬行类进化过渡类型的动物，它们均为肉食性，以食鱼为主，也吃陆地上的昆虫和两栖类动物，样子很像现代的大蜥蜴。



当时水中生长着形态奇特的两栖类动物——笠头螈。它长约 50 厘米，以水中的小动物为食。

当时的气候相当温暖，陆地上长满了蕨类植物，它们的植株高大，生长很迅速。

宫龙和长棘龙



宫龙和长棘龙都是生活在 2.3 亿年前的早期爬行动物。它们背上的帆状物究竟有什么用，现在还不清楚。有人认为能吓唬敌人，有人认为能起调节体温的作用。宫龙是吃植物的，长棘龙是肉食性的。

早期的爬行动物——麝龙



麝（shè）龙生活在 2.5 亿年前南非沙漠的河流边。体长约 2 米，以河边的植物为食，它的臀部相当低，体态不美。

恐龙的祖先



恐龙的祖先大约出现在 2.25 亿年前。它和其他稍早的爬行类不同，是用两脚行走。头和脚的形态也有明显的改变，后肢大，行动迅速，是肉食性动物。

似哺乳类爬行动物——犬齿兽



犬齿兽生存在2亿年前，大小如狼。脚趾上有利爪，并且有突出的犬齿，易于捕食小动物。它兼有哺乳动物和爬行动物的特性，是哺乳类的祖先。

雷龙的祖先



这种恐龙生活在 1.8 亿年前，以植物为食。它长约 6 米，后肢特别粗，脖子相当长。它的体态与稍后出现的雷龙很相像，所以被认为是雷龙的祖先。

嘴里有牙齿的鸟——始祖鸟



始祖鸟是距今约 1.4 亿年前的原始鸟类，它体形很像鸟，但与现代的鸟有所不同。它的嘴里有锐利的牙齿（现代鸟是没有牙齿的）；翅膀上有三趾的爪子，可用于抓牢树枝；尾巴很长，而且尾巴内有尾椎骨。从体态上看，它不善于飞行。

善于爬树的棱齿龙



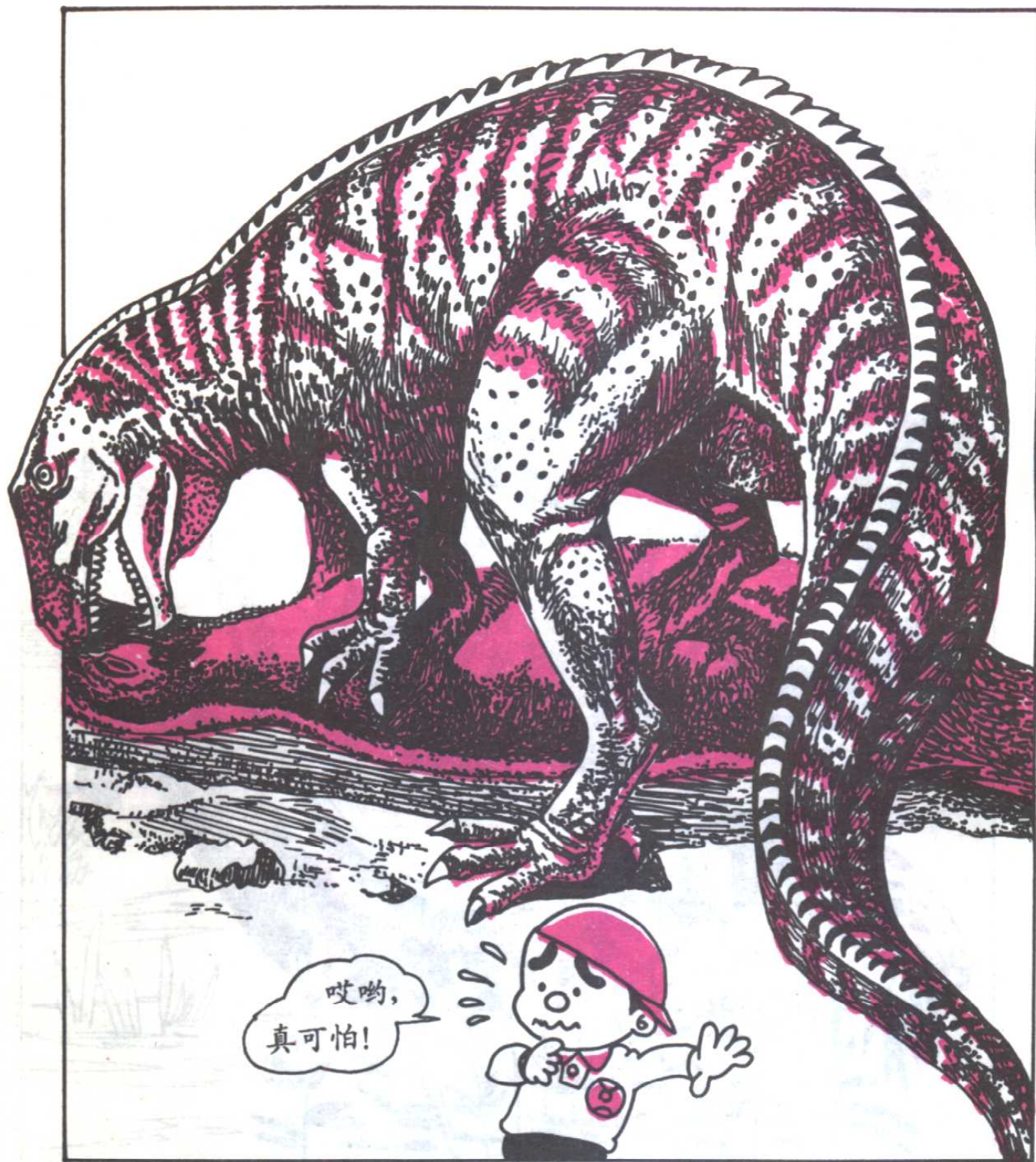
棱齿龙是距今大约 1.5 亿年前的植食性恐龙，它身长 1.5—1.8 米，有长长的指爪，抓东西很方便。它能跳上树，抓牢树枝休息，也可以上树来逃避敌人的攻击。

牙齿又小又多的梁龙



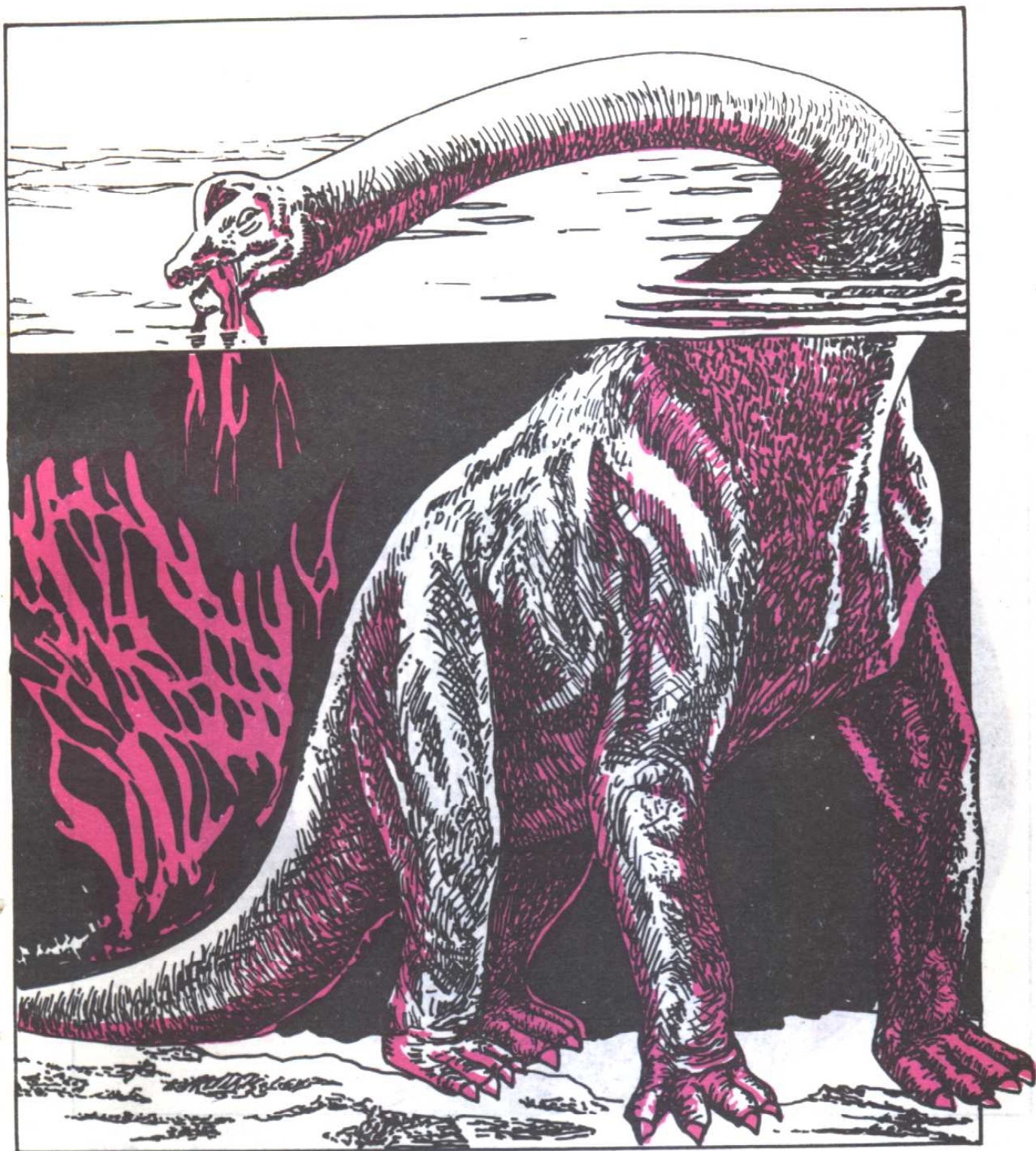
梁龙是在距今约 1.4 亿年前生活在湖沼旁边的一种恐龙，以植物为食。它的身体细长，脖子和尾巴特别长，身体全长能达到 30 米，是已知的最长的恐龙。梁龙的牙齿又小又多，利于咀嚼植物。它的行动迟钝，常常被肉食性恐龙当成食物。

可怕的异龙



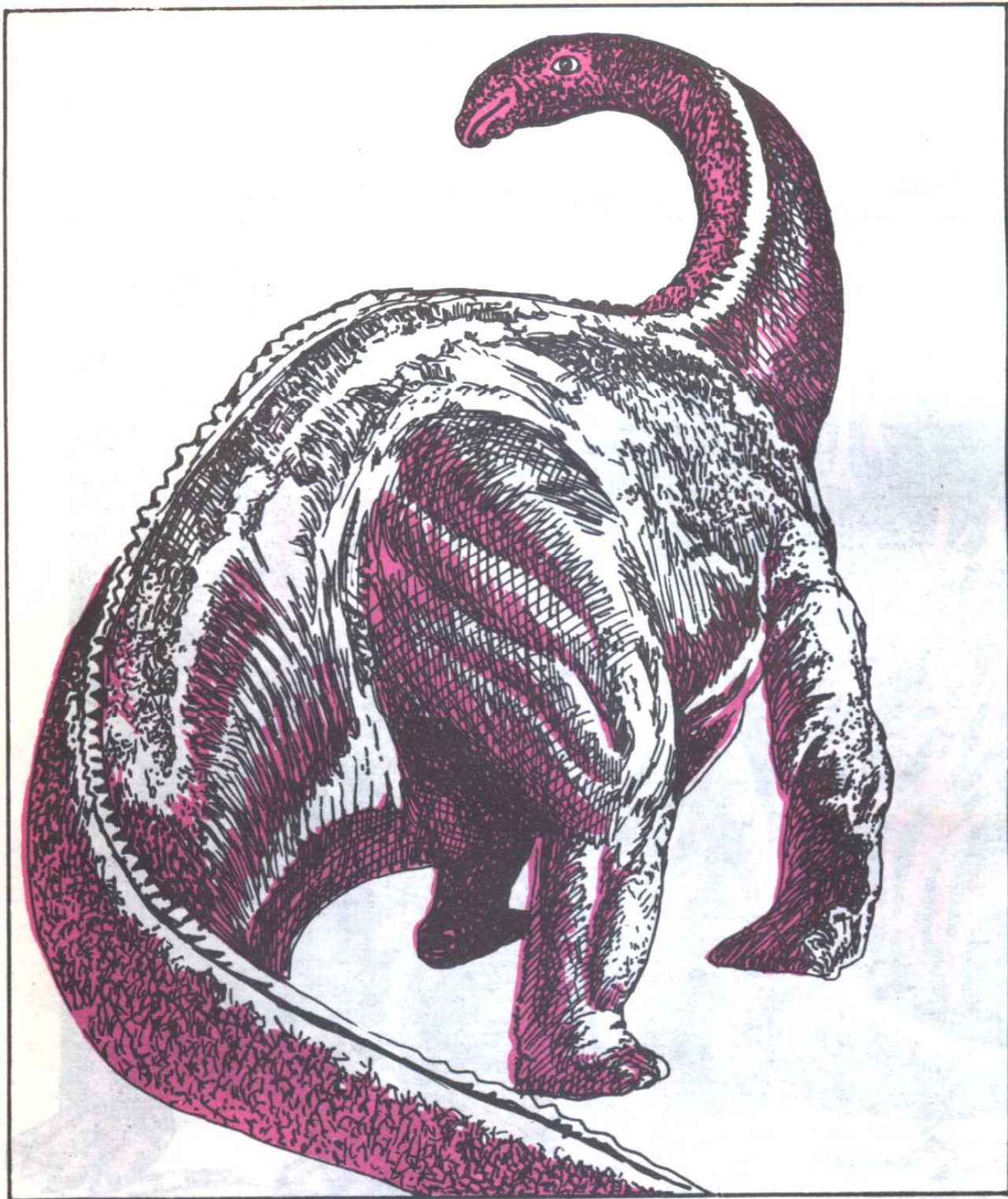
异龙是生活在距今约 1.4 亿年前的一种肉食性恐龙。它身长 5—10 米，体重约 2 吨，能以粗大的后肢在山岳或草原上行走。它口中有利齿，指端有钩爪，经常捕食其他恐龙，它可能是侏罗纪最凶暴的动物。

鼻孔长在头顶的腕龙



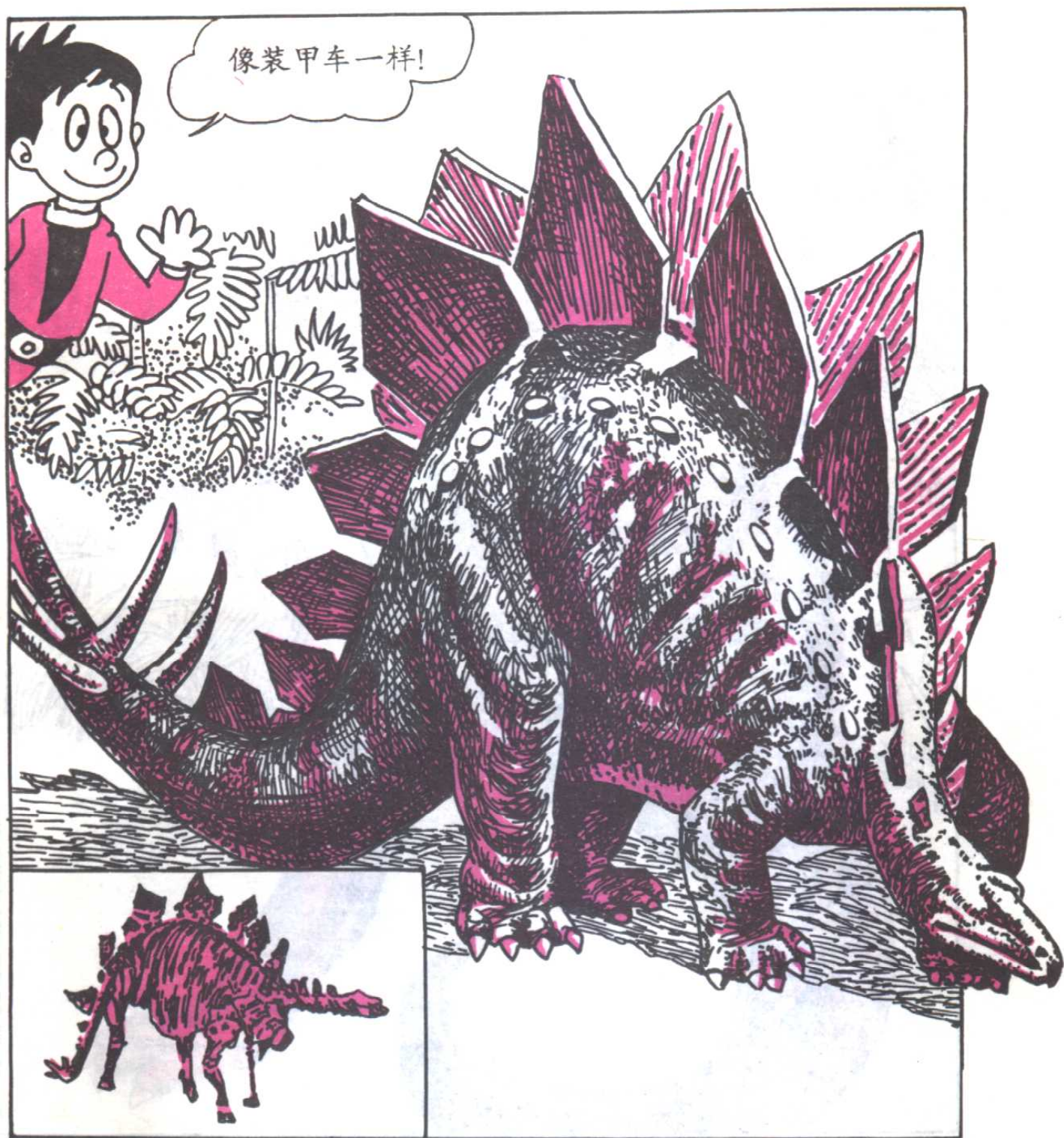
腕龙是距今约 1.5 亿年前生活在湖沼边的一种恐龙，以植物为食。它身长可达 24.4 米，体重可达 80 吨，为恐龙中的“巨人”，有的书上称之为超龙。它的特征是鼻孔长在头顶上，可能是为了在深水中生活时，把头伸出水面去呼吸。它靠水的浮力来支持它笨重的躯体。

体躯笨重的雷龙



雷龙生活在距今约 1.5 亿年前的湖边和草地，以植物为食。身长可达 24 米，体重约 30 吨，它身躯庞大，有 4 只粗壮得像柱子般的腿，走路时脚步沉重。它动作迟钝，牙齿细小，但食量惊人，与梁龙和腕龙是同类。

有防护装备的剑龙



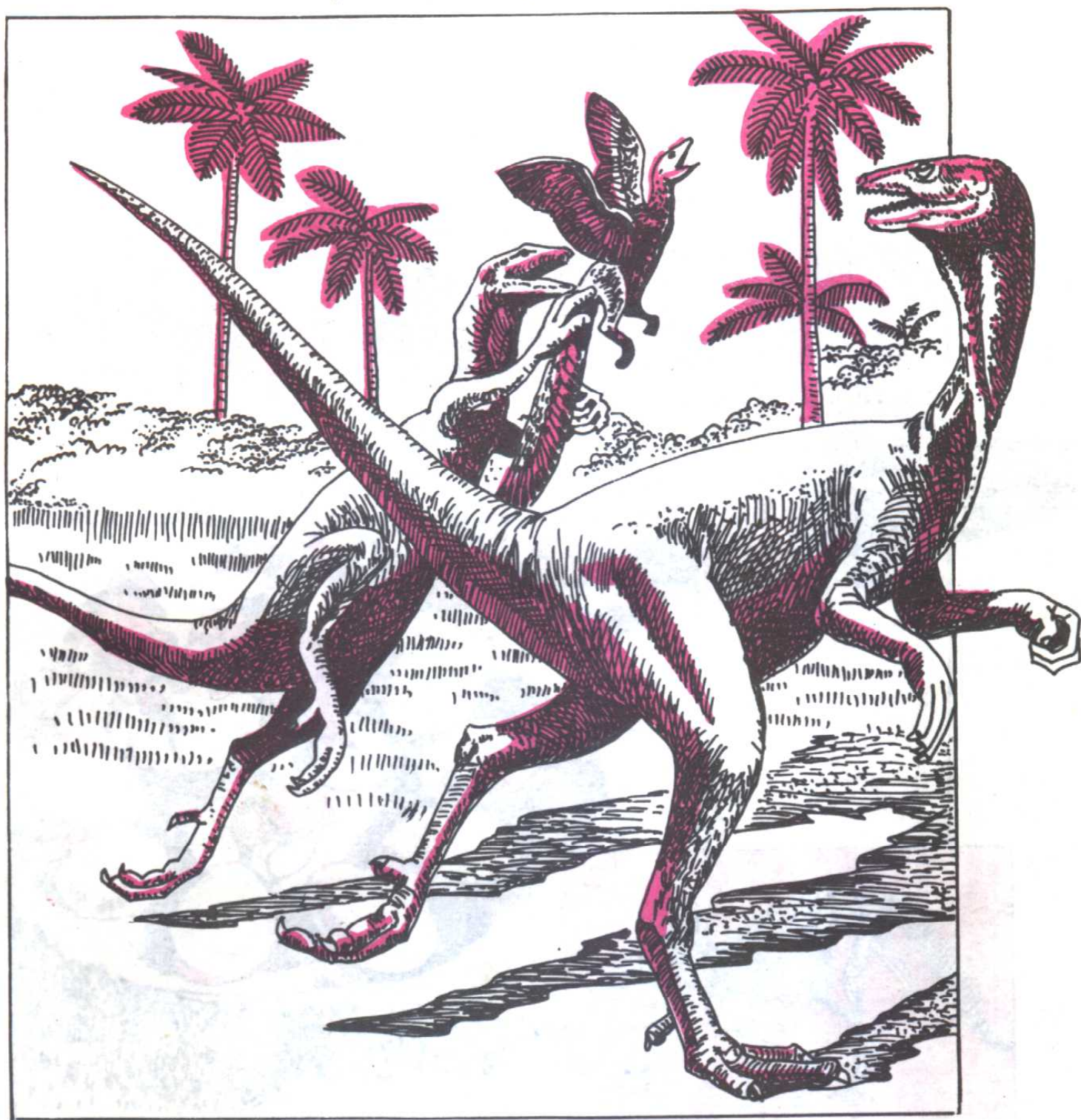
剑龙是生活在距今约 1.5 亿年前的恐龙，以植物为食，我国四川和新疆发现过较完整的剑龙化石。剑龙背上有两排尖利的骨板竖着，像一柄柄宝剑。它尾尖处还有 4 根骨刺，在受到攻击时可以挥动尾巴进行自卫。

鼻子上有瘤的恐龙



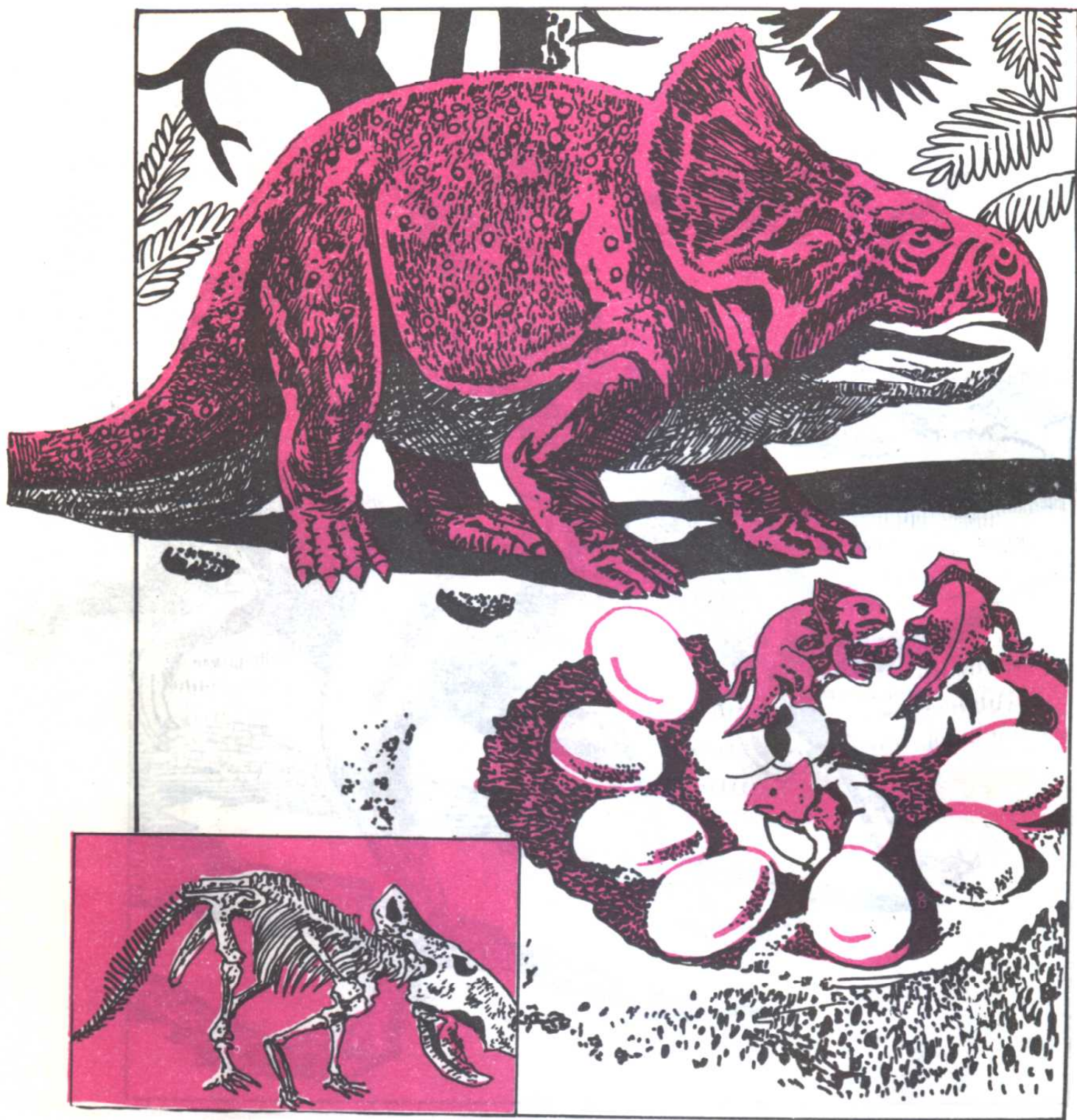
这是 1.4 亿年前居住在草原上的肉食性恐龙，身长 6—7 米，它们的鼻子上有瘤，但谁也不知道这个瘤有什么作用。它的指上有锐利的爪，动作相当敏捷，是一种粗暴的恐龙。

动作敏捷的似鸟龙



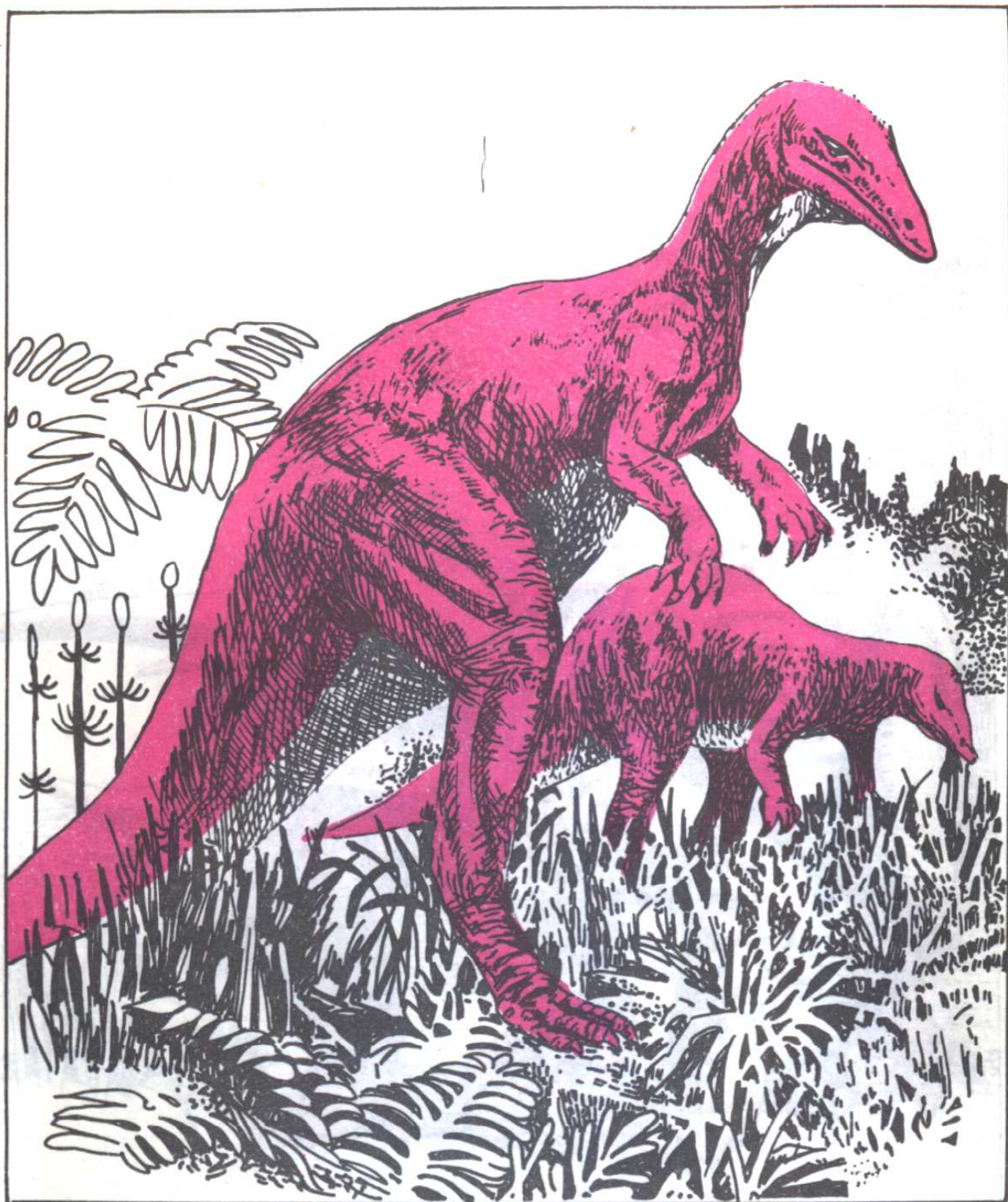
似鸟龙也叫驼鸟龙，它们生活在距今约 1.5 亿年前，身长约 2 米，是一种住在森林里的肉食性恐龙。它的骨骼中空，头骨很小，身体结构纤细，行动非常敏捷。它的脚很结实，可迅速奔跑，追捕猎物。它喜食始祖鸟及较小的爬行类和昆虫等。它有一条长尾巴，可用于保持身体的平衡。

角龙的始祖——原角龙



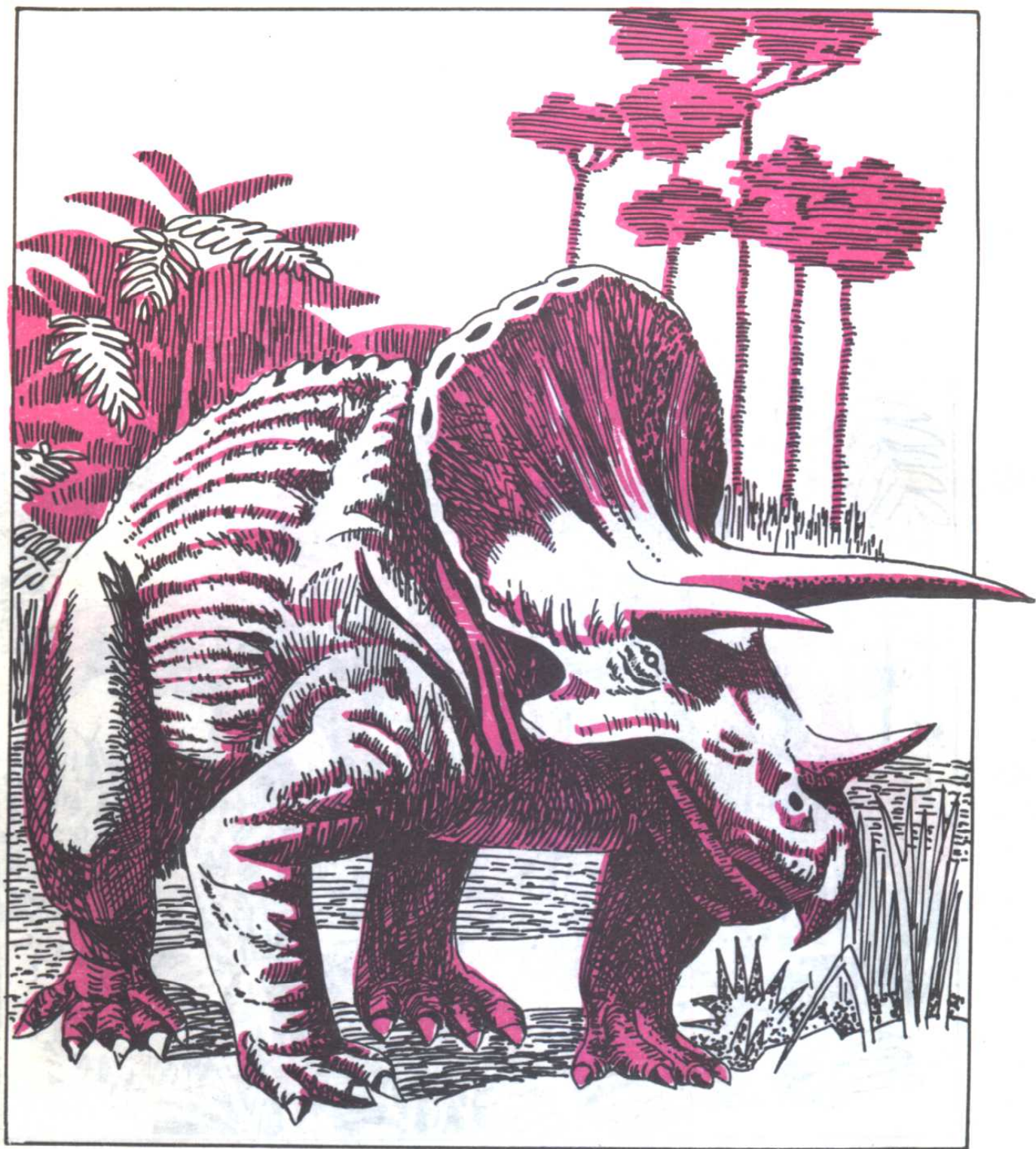
原角龙是距今约 8 千万年前生活在草原上的一种吃植物的恐龙。它没有真正长出角，只是在鼻孔上部有轻微突起的硬块，是角龙类恐龙的祖先。它身长 1—2 米，嘴巴像鹦鹉（yīngwǔ）的嘴。我国内蒙和宁夏等地都发现过这种恐龙的化石。

嘴巴像鸟嘴的恐龙



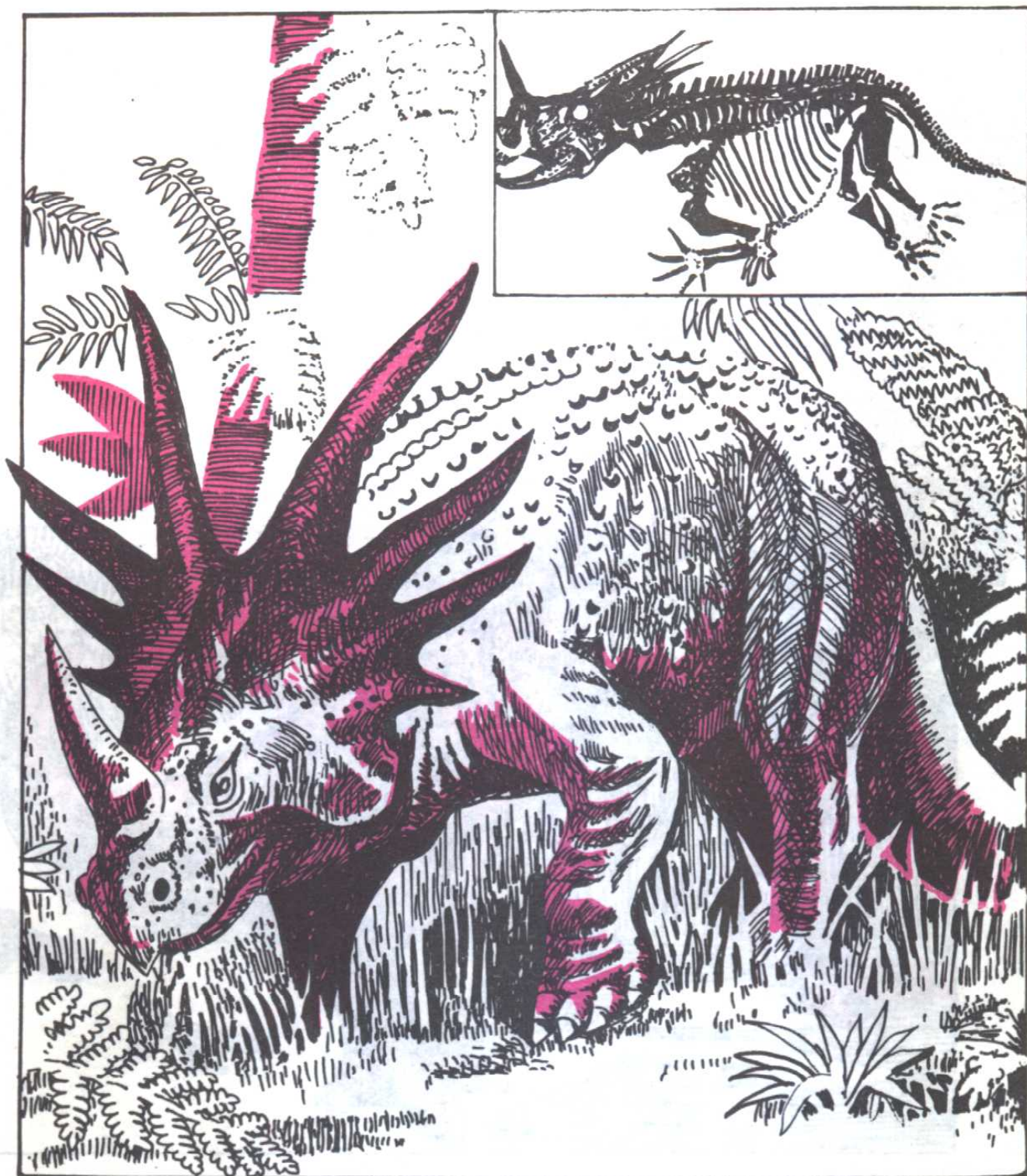
这一类恐龙生活在 1.4 亿年前，以植物为食，体长约 1—2 米，有的用两脚走路，有的用 4 脚走路。它们的下颌长，有喙状的嘴，口中深处有扁平的牙齿。这类恐龙被认为是禽龙的祖先。

头上长角的三角龙



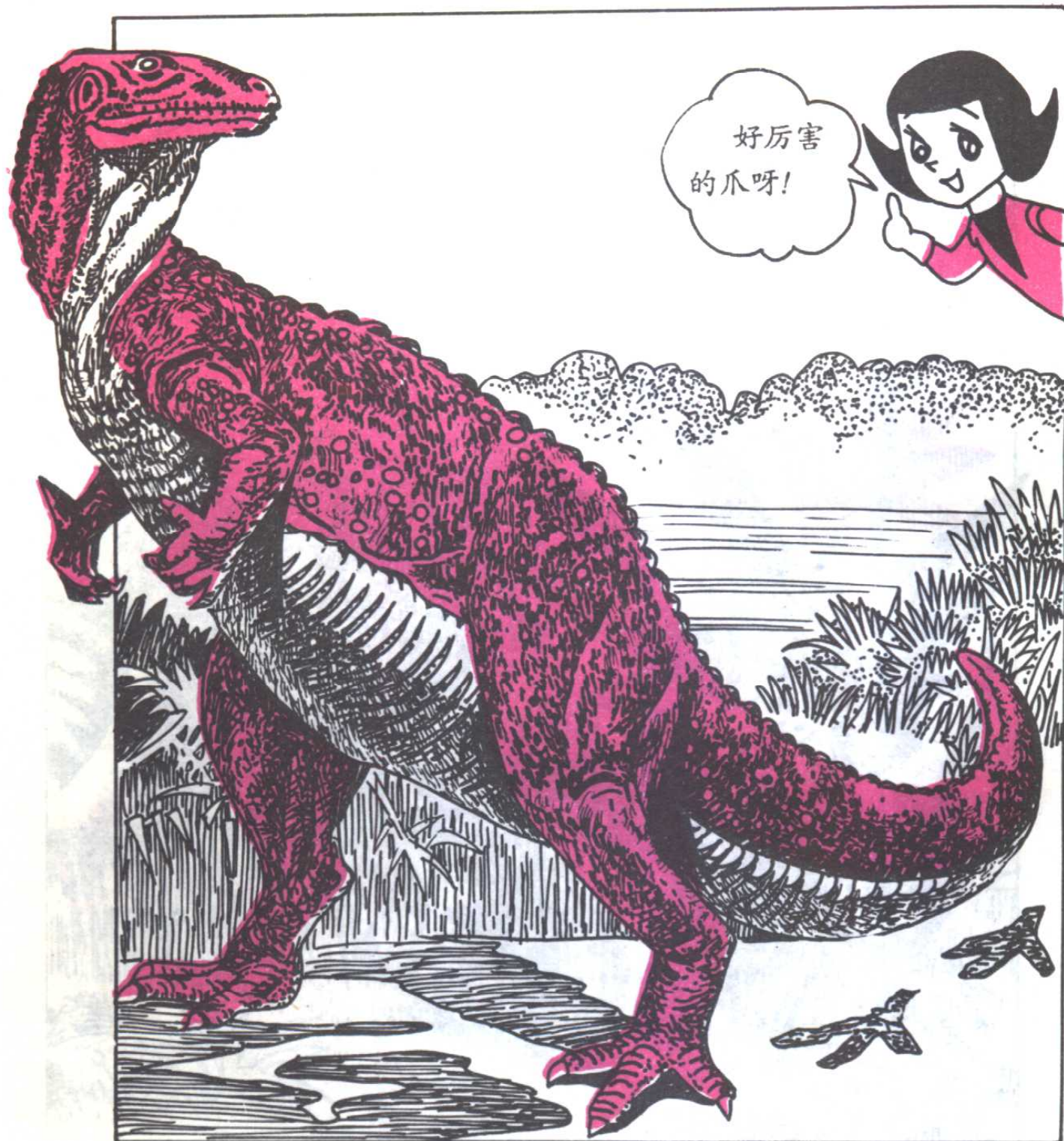
三角龙生活在距今约 8 千万年的白垩 (e) 纪，是一种吃植物的恐龙。其嘴形和原角龙相同，但身长达 7—8 米，是一种最大的角龙类恐龙。它的头顶有三根长角，头后有坚实而宽大的骨板，都是有效的防卫武器。

有锐利长刺的戟龙



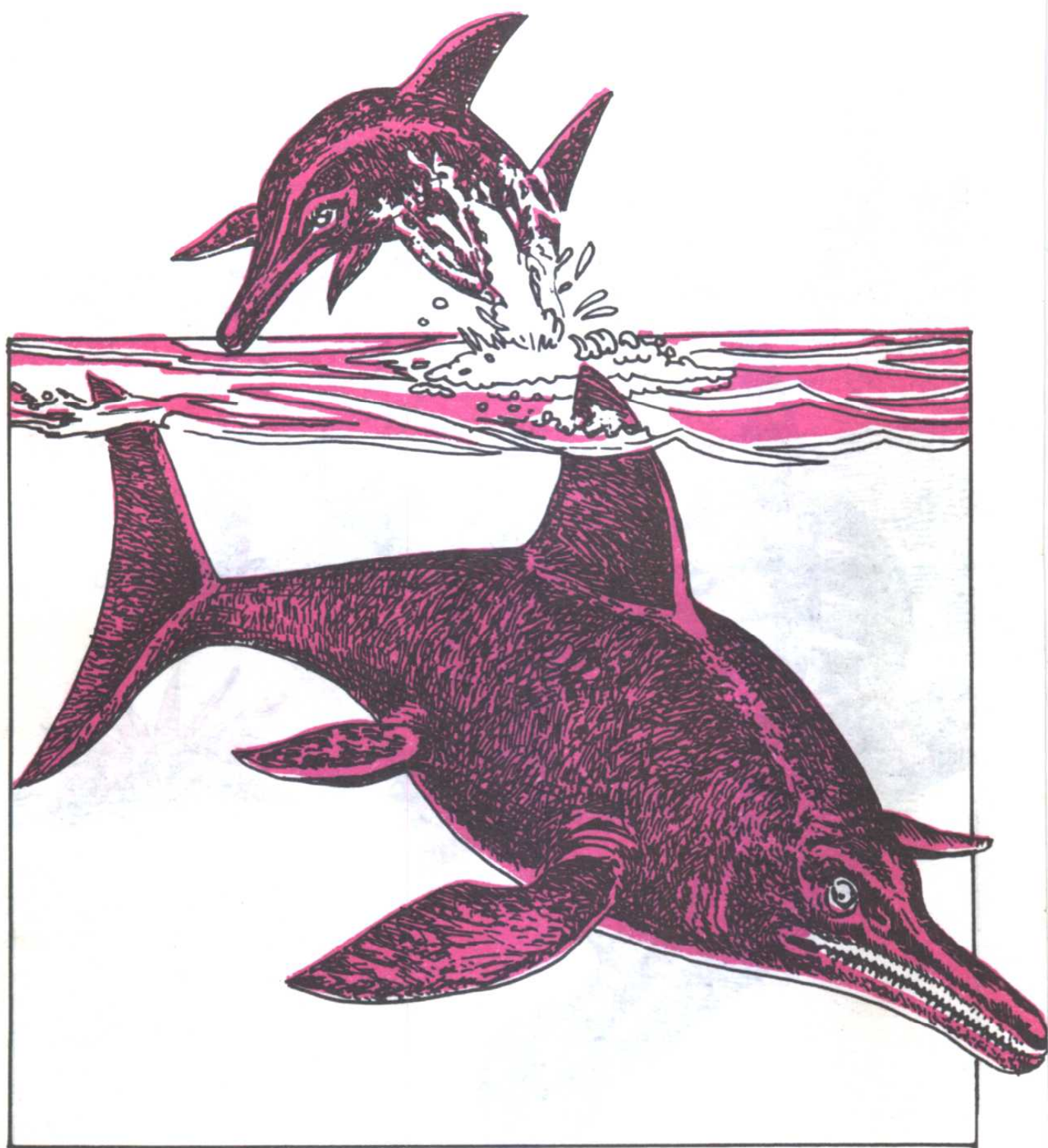
戟 (jǐ) 龙是晚期的一种角龙，也以植物为食。它的体型几乎和三角龙相同，但它的头后长有一排巨大的棘刺。鼻上有一只半米长的角，这是它用于防卫的有力武器。

最早正式命名的恐龙——禽龙



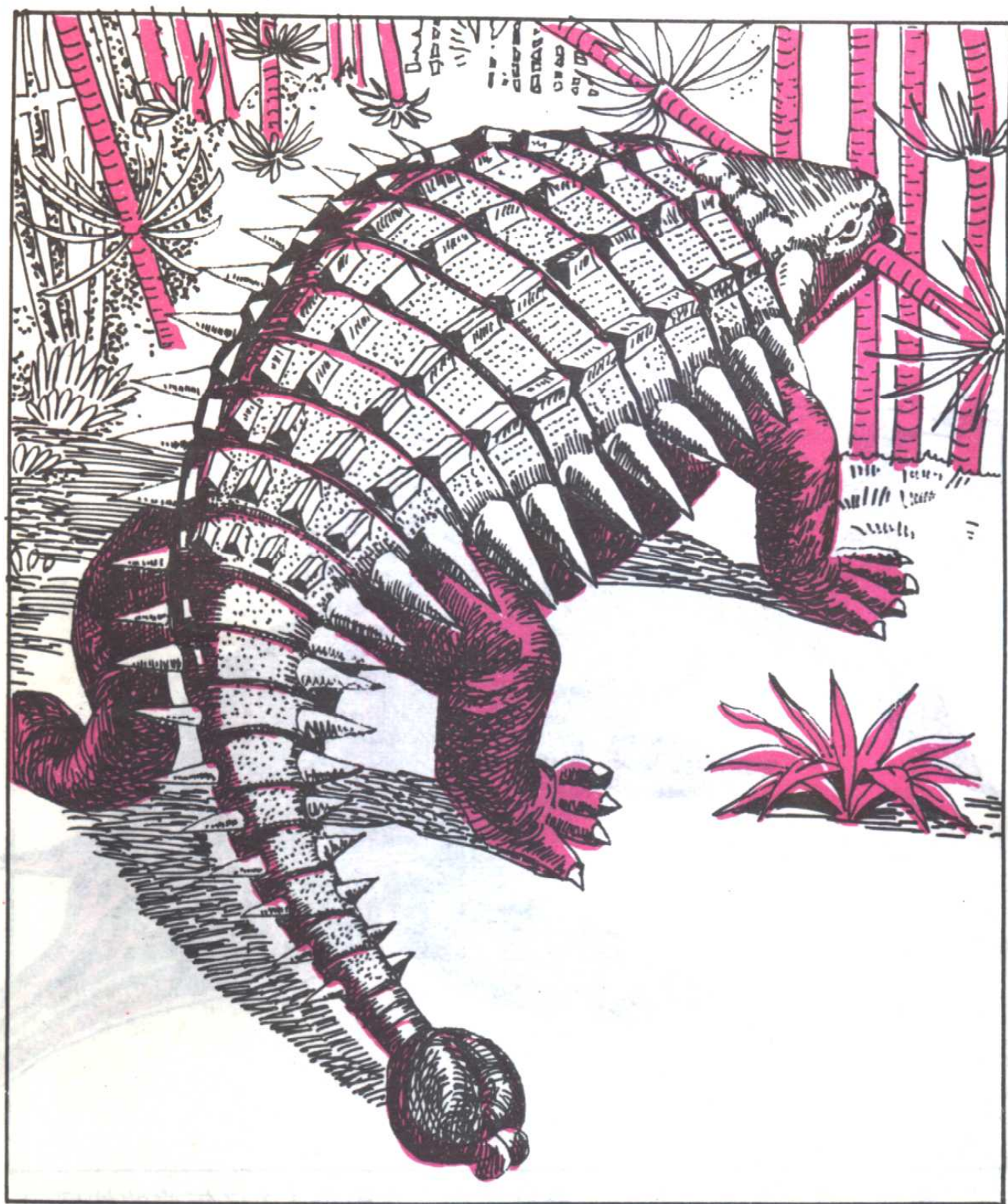
禽龙是英国乡村医生曼特尔首先发现的，这是世界上最早发现的恐龙，曼特尔是世界上第一个研究恐龙并给恐龙命名的人。禽龙生存于大约1亿年前，以植物为食，它们的体长一般为10米，它最大的特征是第一趾与其他各趾成直角。这是它防御敌人的武器。

体形象海豚的鱼龙



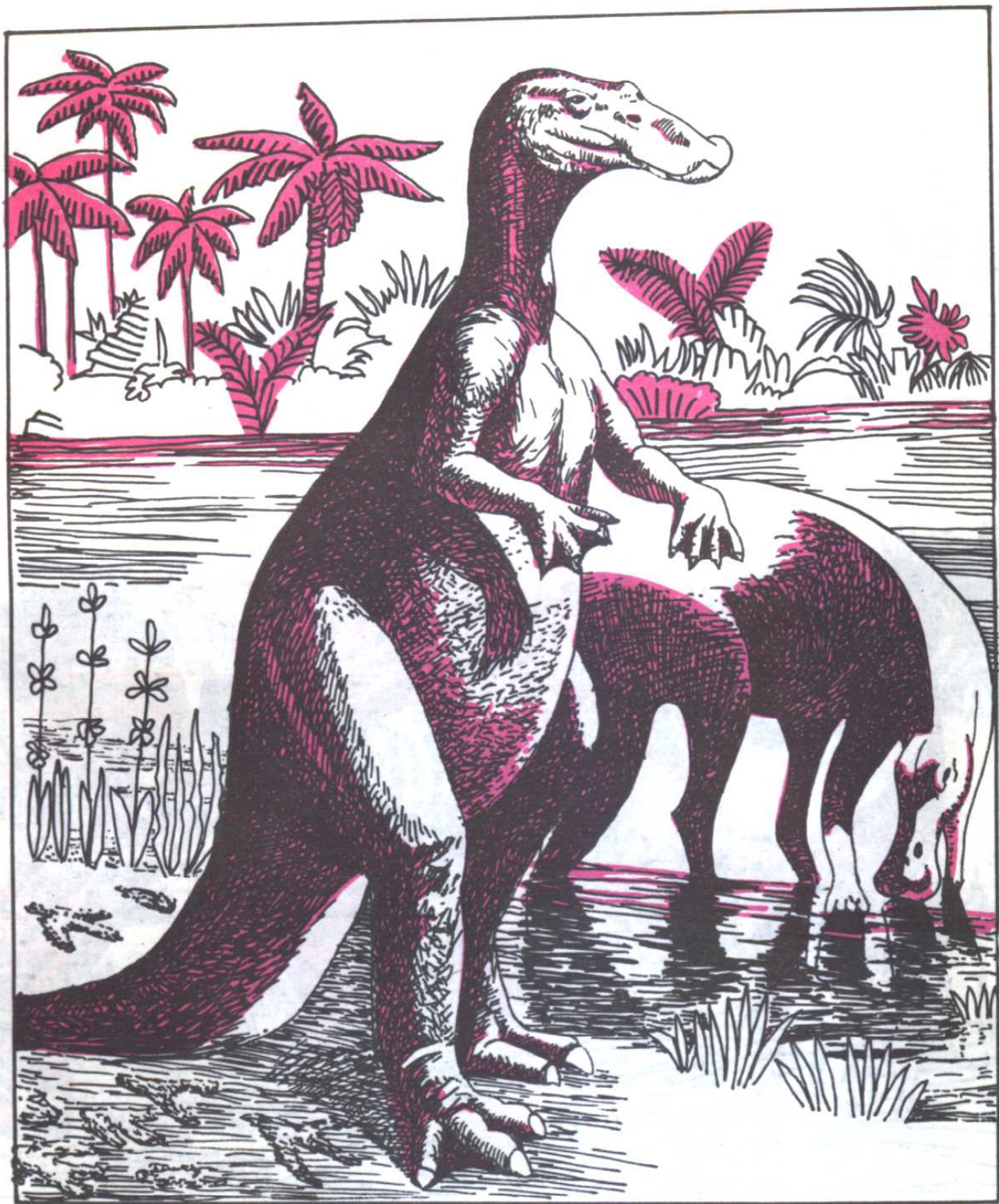
鱼龙是海生的爬行动物，分许多种，在距今 1.3 亿年前的侏罗纪最为昌盛。化石在欧洲、北美以及我国西藏、贵州、安徽等地都曾有发现。珠穆朗玛峰地区喜马拉雅鱼龙的发现，证明喜马拉雅山区当年是辽阔的海洋。这种鱼龙体形和鳍都像海豚，靠长颌和锐利的牙齿捉鱼吃。鱼龙是卵胎生，卵在母体中孵化成小鱼龙再生下来。

身披盔甲的甲龙



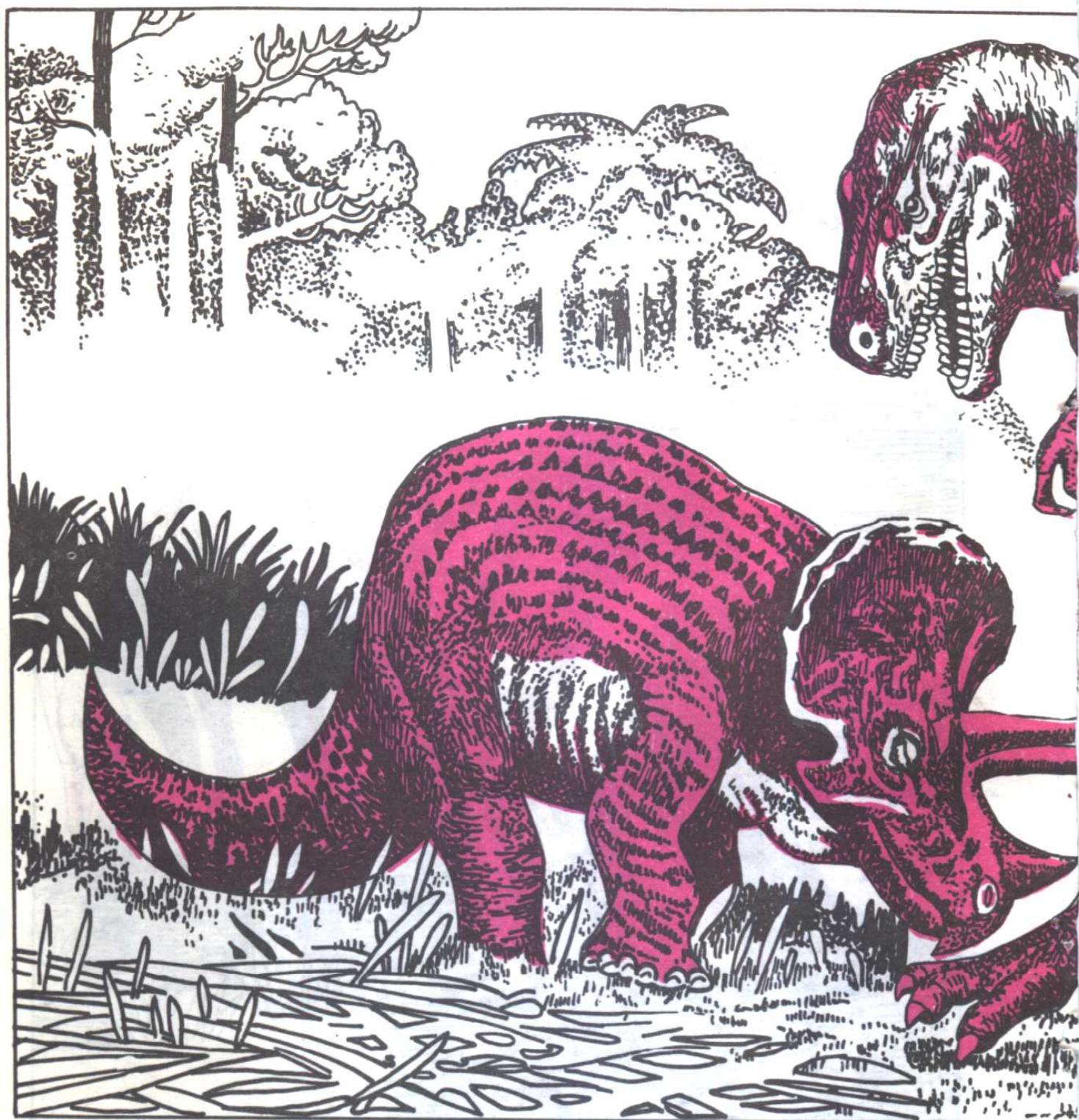
甲龙生存在1亿年前的白垩纪，以植物为食，它的皮肤已变成非常坚硬的角质，背中覆盖着骨块，类似现代的犰狳(qiúyú)。它遭到攻击时就把头藏在身体中。身上的甲板、侧刺和尾端那锤子一样的硬瘤都是防御的武器。

嘴巴像鸭嘴的鸭嘴龙



鸭嘴龙是生存在 7 000 万年前白垩纪晚期的恐龙，以植物为食。由于嘴形扁平，很像鸭子的嘴，因而得名。化石在我国黑龙江和山东、内蒙等地都有发现。鸭嘴龙生活在河流沼泽地区，吃贝类和水生植物，指间有蹼，会游泳。

霸王龙大战三角龙



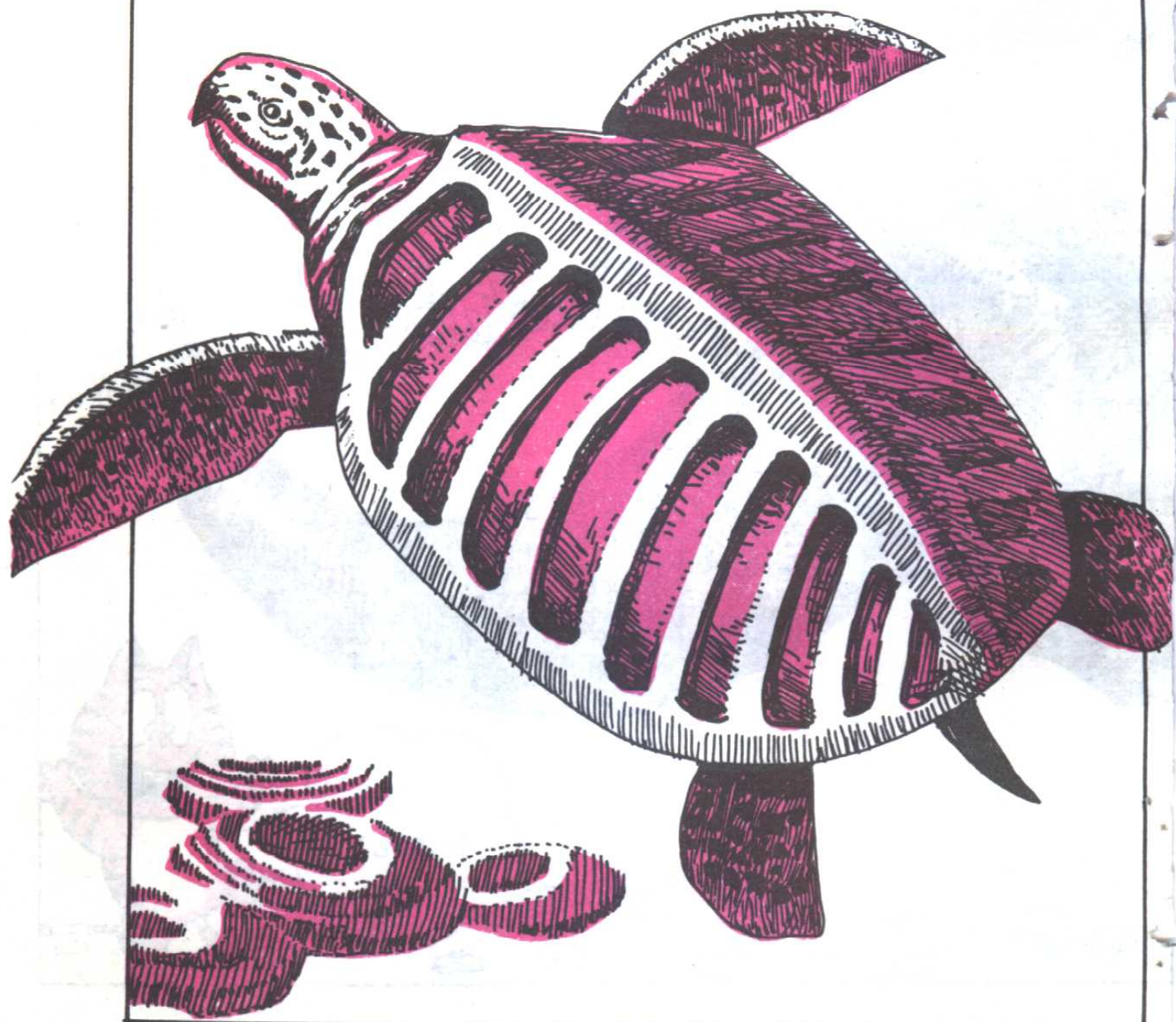
霸王龙生存在距今约8千万年前，是草原上的肉食恐龙。它身高6米、长15米，体重8吨以上。它后肢结实，前肢细小，趾端有利爪，尾巴强劲有力，头骨巨大而坚实，牙齿锐利无比，能撕碎和吞食



鸭嘴龙和甲龙等素食恐龙，因而成为恐龙中的霸王，它可能是迄今为止地球上出现过的最强悍的动物。

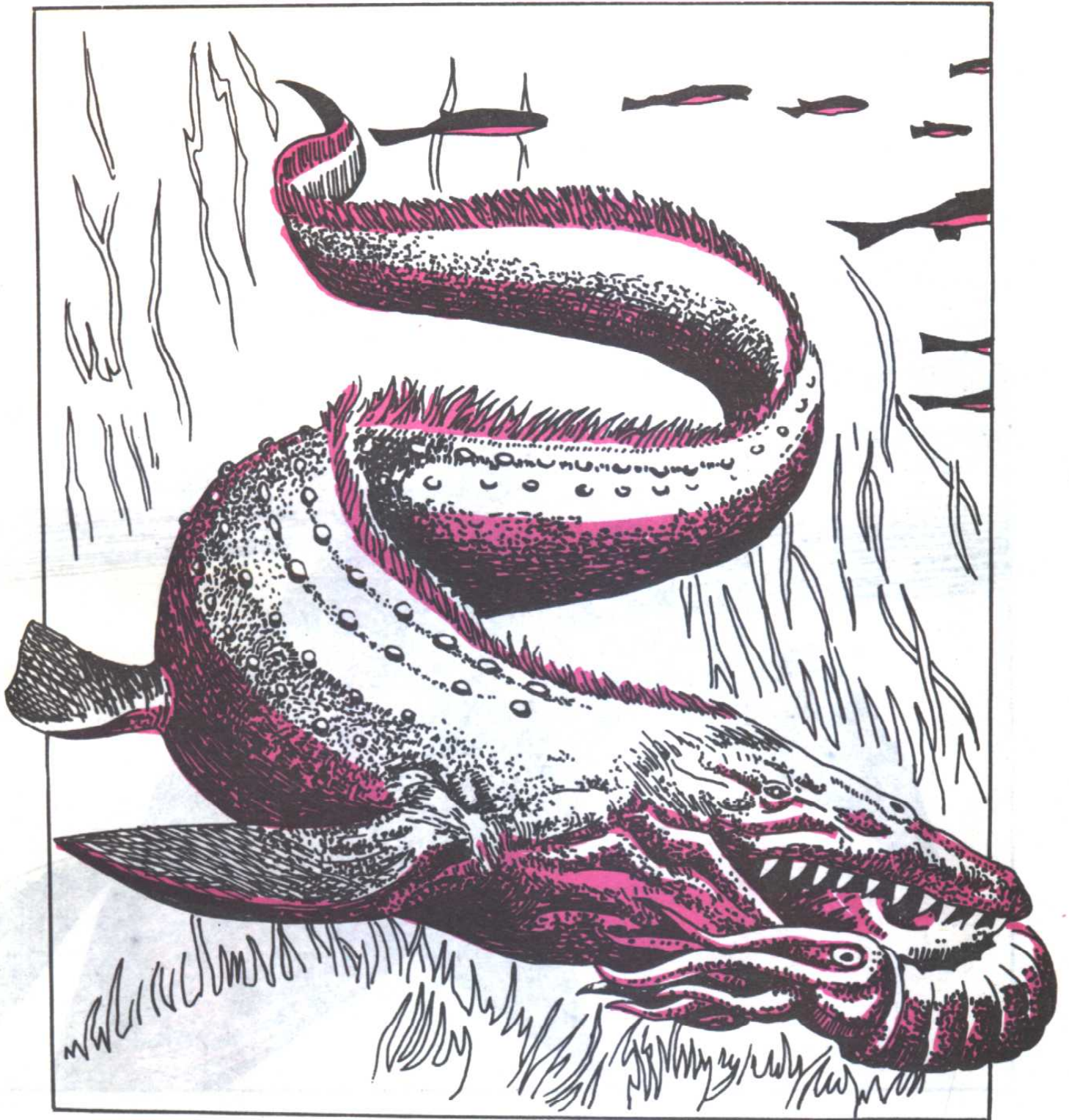
在8千万年前，如图上这样的打斗场面可能经常出现。三角龙以头上的角和“颈盾”对抗霸王龙，但仍有可能被凶暴的霸王龙吃掉。

龟的祖先



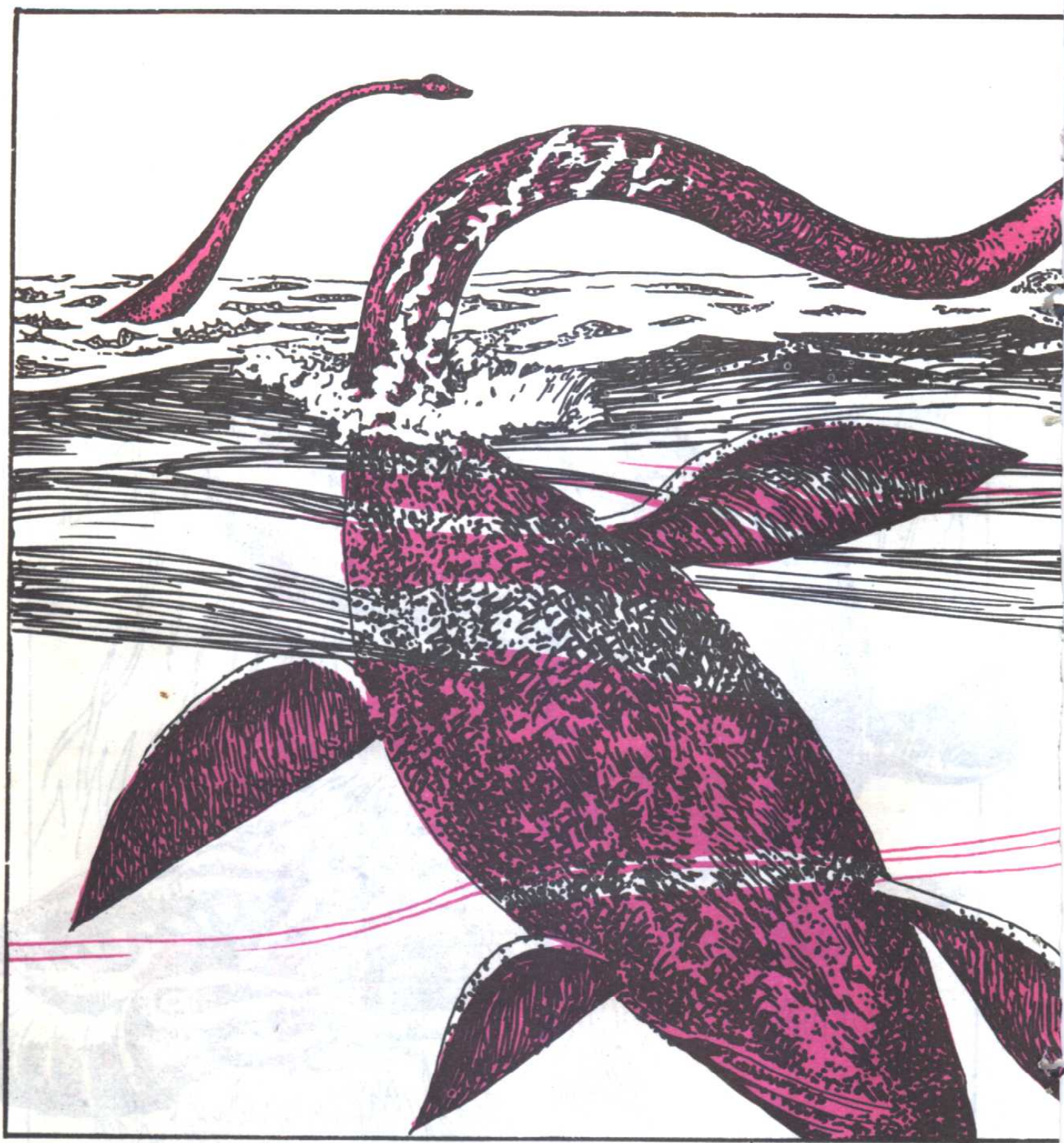
龟的祖先出现于距今1亿多年前，身长4米，重达1—2吨，它的龟壳和现代的龟差不多，但它的头和脚不能缩进壳里。它口中的牙齿已经退化消失。四肢也已经演化成适于游泳的鳍状。

海里的沧龙



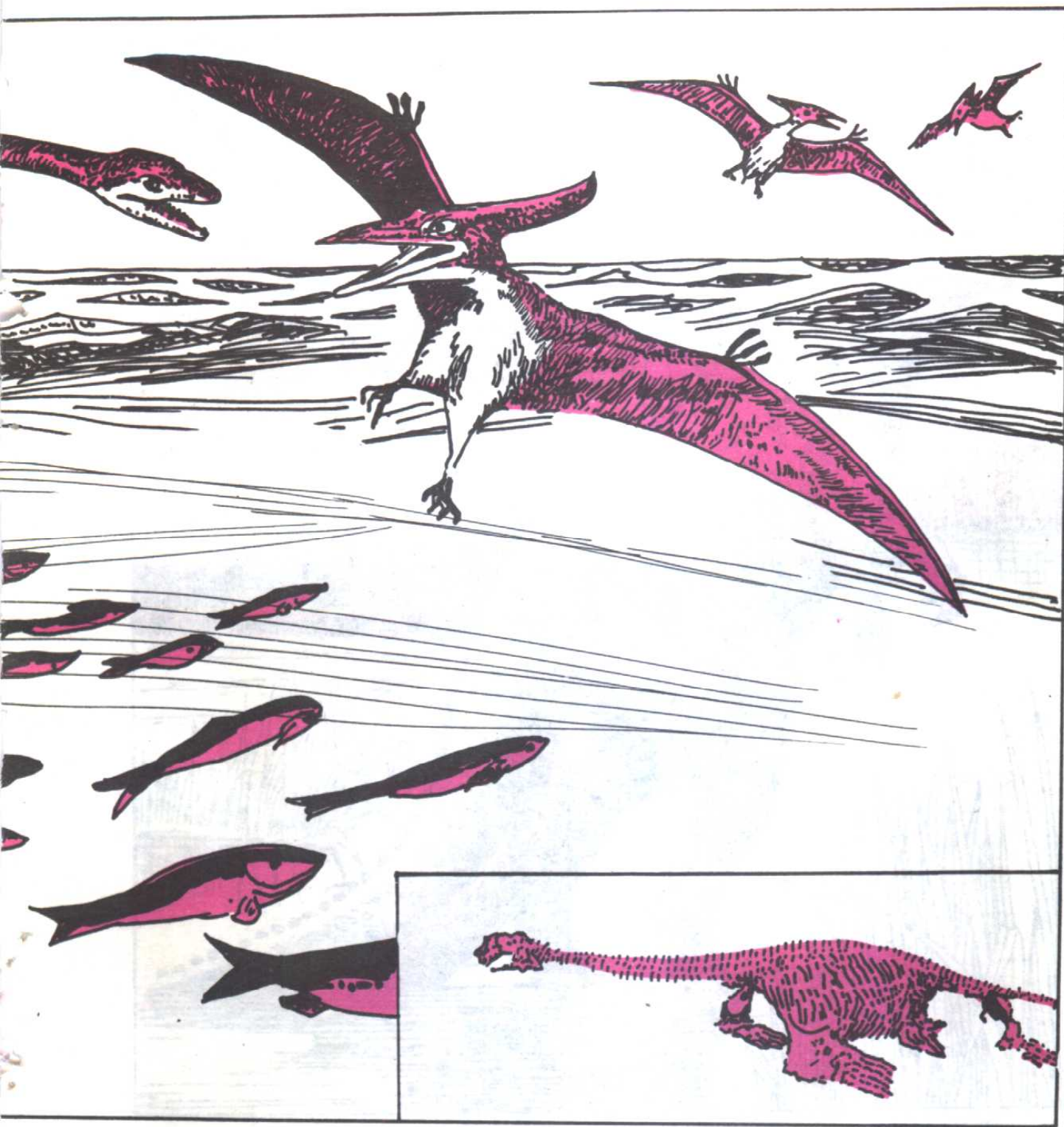
沧龙生活在距今约 1 亿年前的海洋中，它游泳时像鱼那样摆动长尾巴，利用两对像鳍的脚来保持身体的平衡。它以鱼或菊石等为食，尖利的牙齿似乎连贝壳也能咬碎。

海中的怪物——蛇颈龙



也是在这个时期，海中还生活着许多蛇颈龙。蛇颈龙体长达 15 米，牙齿大而尖利，上下交错生长。它的脖子很长，体躯短宽而扁平，有适于游泳的鳍脚，靠快速游泳和脖子转动灵活的本领来抓鱼吃。

空中的怪物——翼指龙



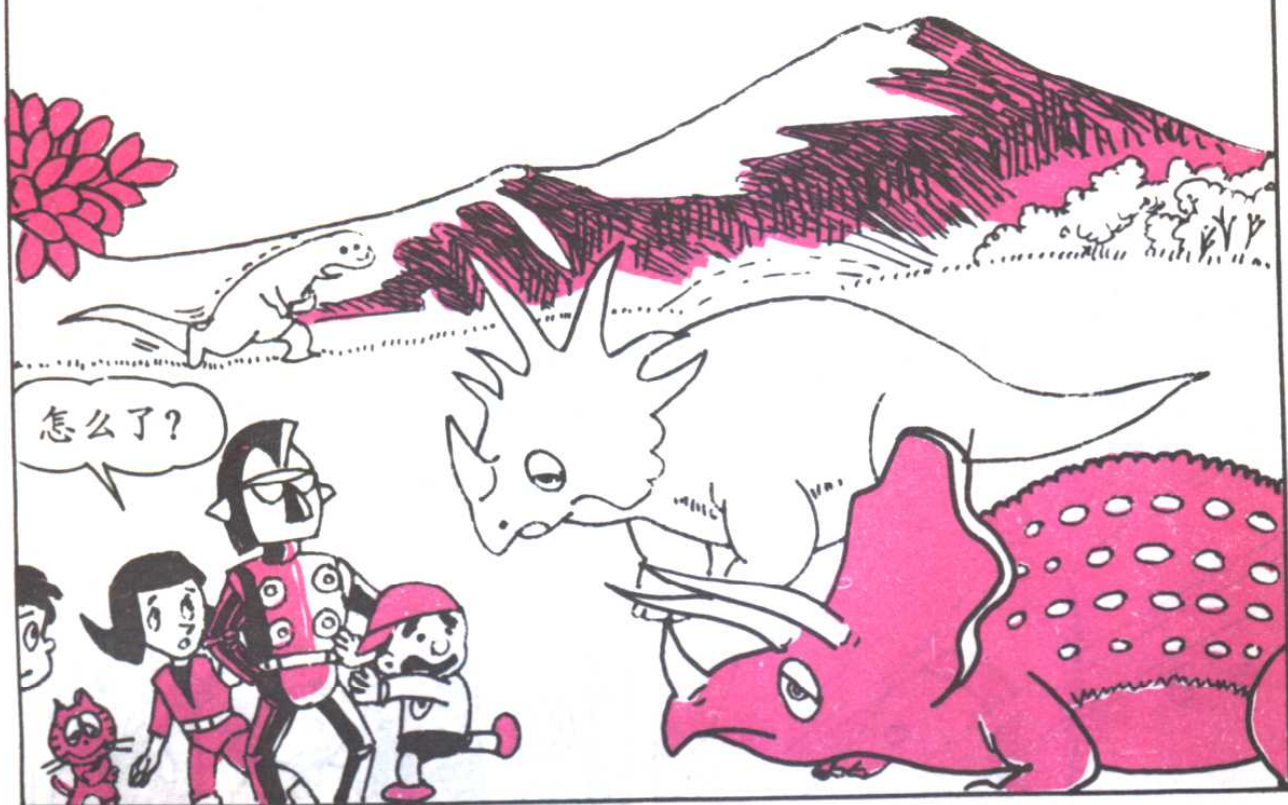
翼指龙生活在距今约 8 千万年前，是一种飞翔在海洋上空的爬行动物。翼展开时长达 8 米。它能用长而锐利的喙捉鱼吃。它的翼上长着三只趾，在休息时能像蝙蝠那样用来将身体垂悬在树枝上。

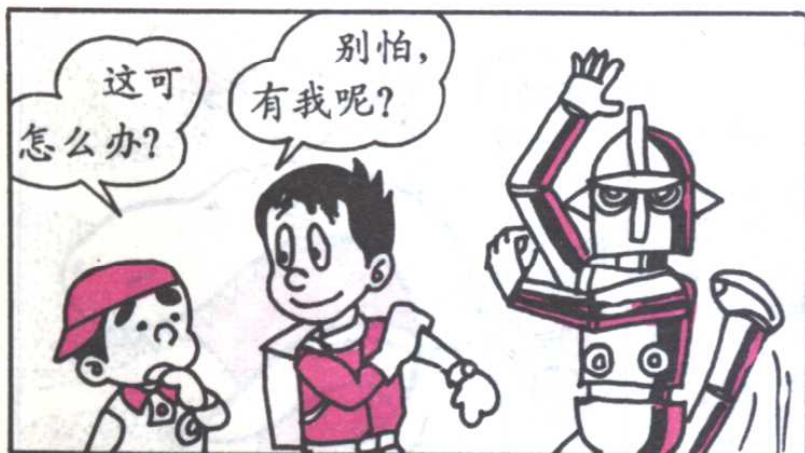
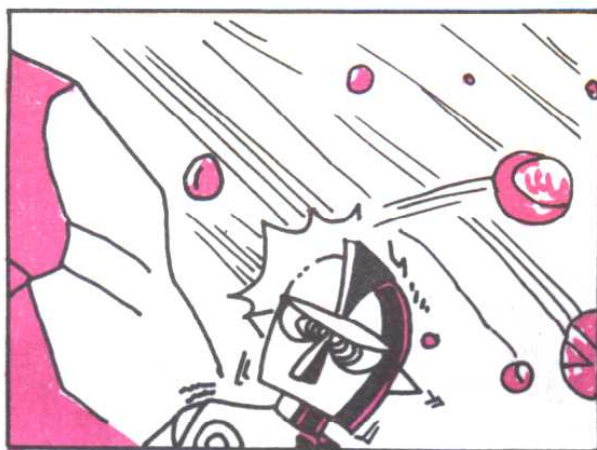
鸭嘴龙的一种——满洲龙



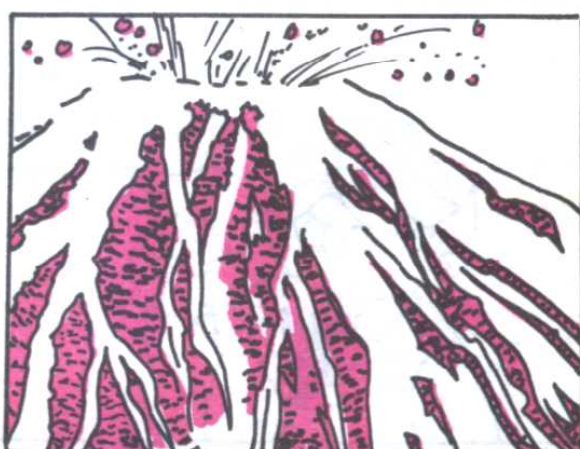
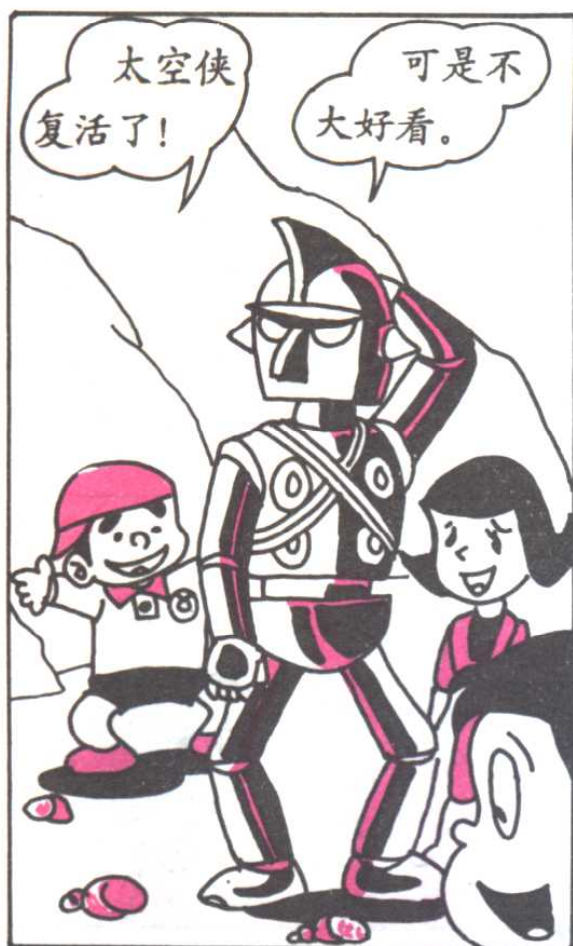
满洲龙生活在距今约 8 千万年前，化石最初是在我国黑龙江边发现的。它的嘴扁平如鸭嘴，口里有数以百计的牙齿，以水草为食，是一种植食性恐龙。它后肢粗壮，前肢细小，居住在湖沼岸边，一遇霸王龙等敌人来袭，它就逃到水中去避难。在我国哈尔滨博物馆有这种恐龙的完整骨架陈列。

● 恐龙为什么会绝灭

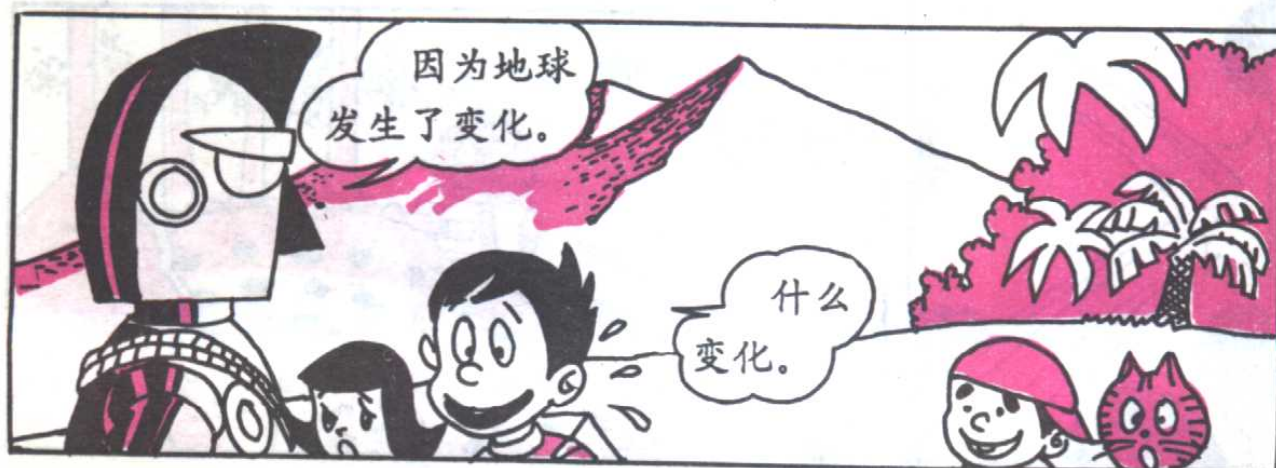
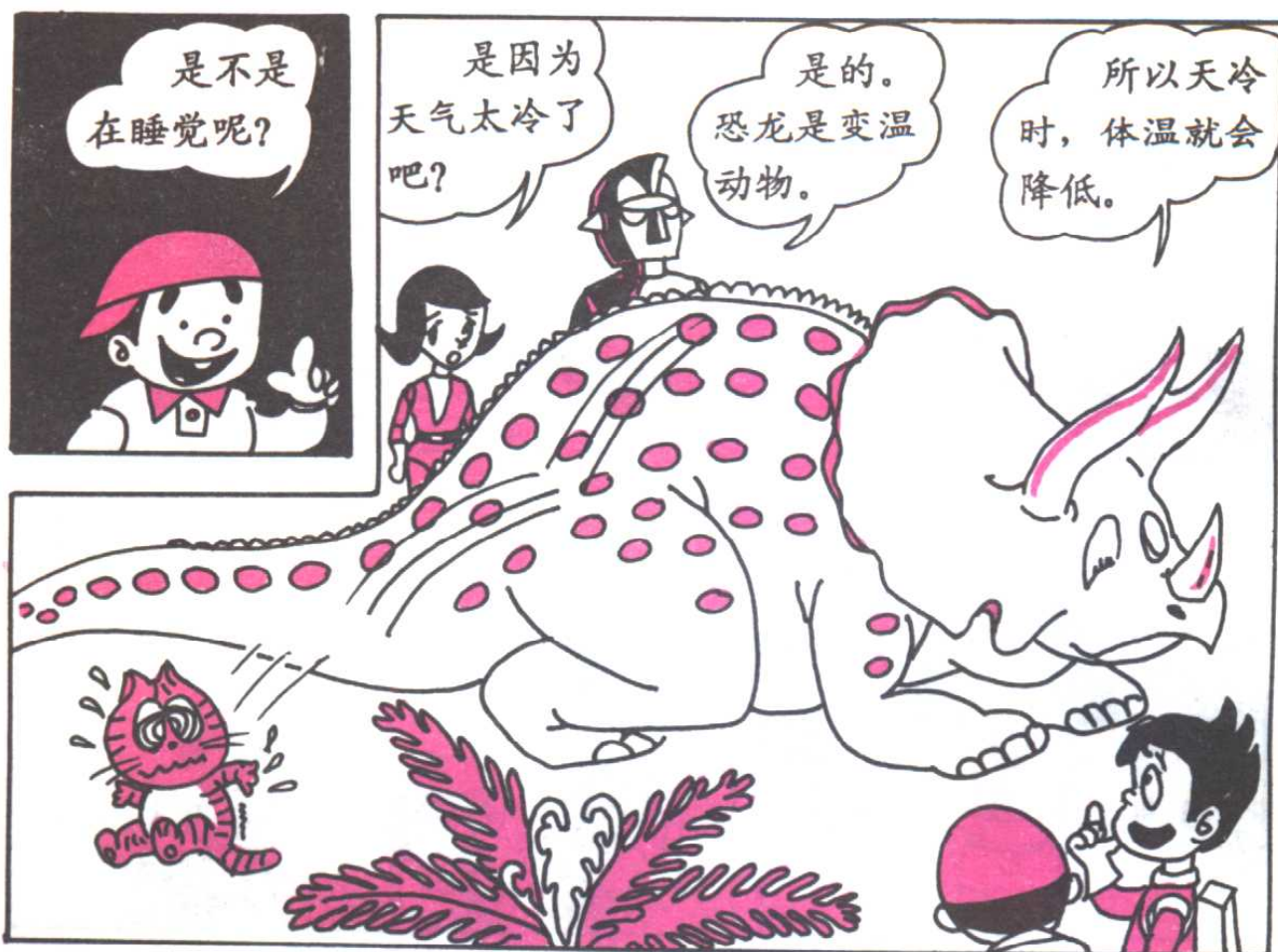




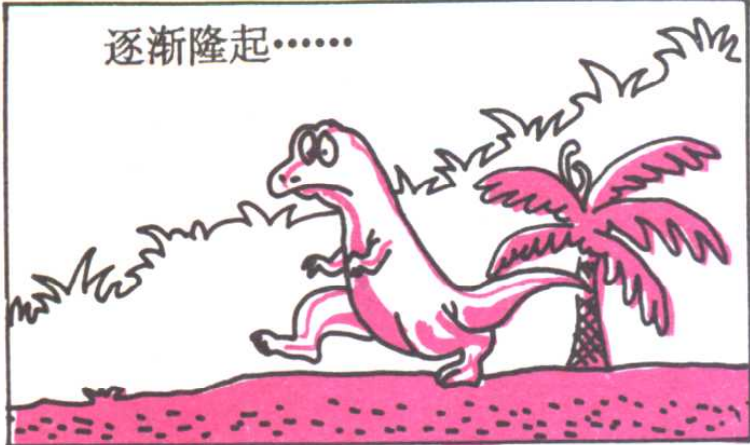




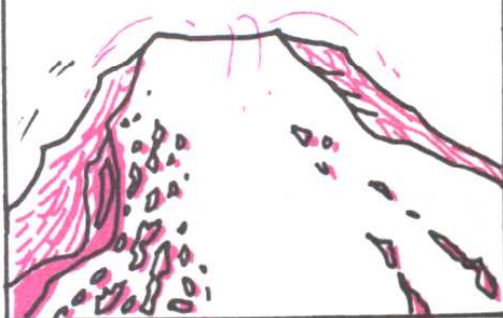




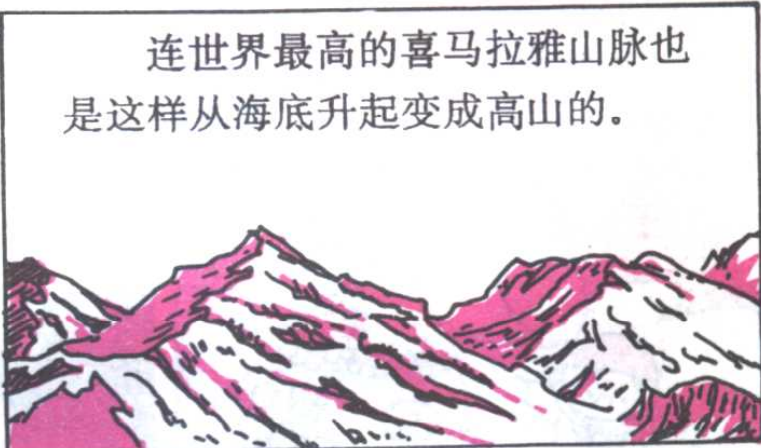
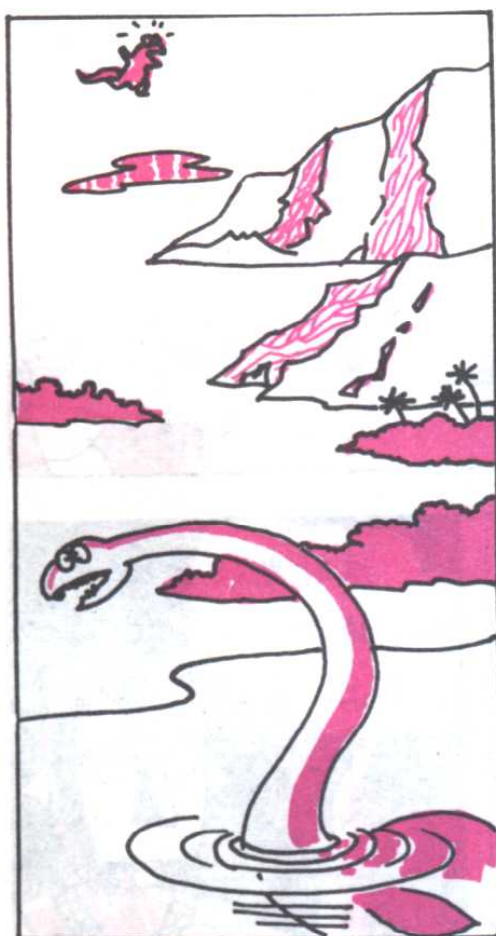
逐渐隆起……



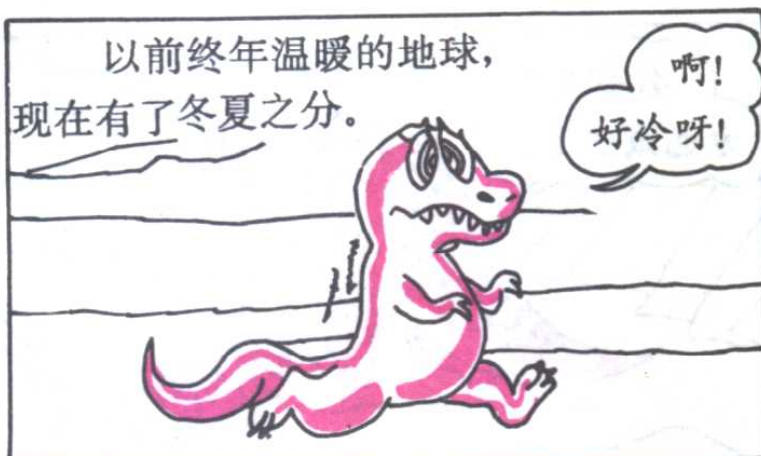
形成了高山。



连世界最高的喜马拉雅山脉也是这样从海底升起变成高山的。



以前终年温暖的地球，
现在有了冬夏之分。

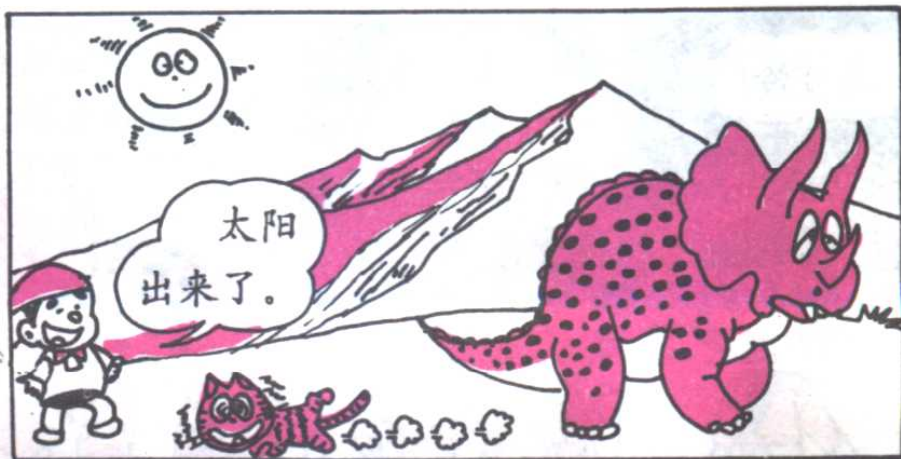


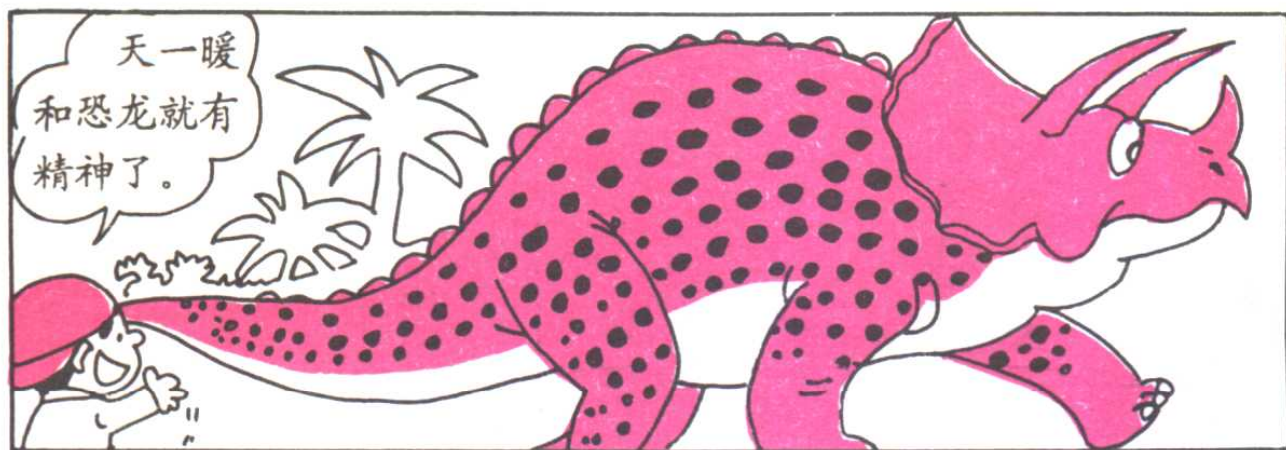
啊！
好冷呀！

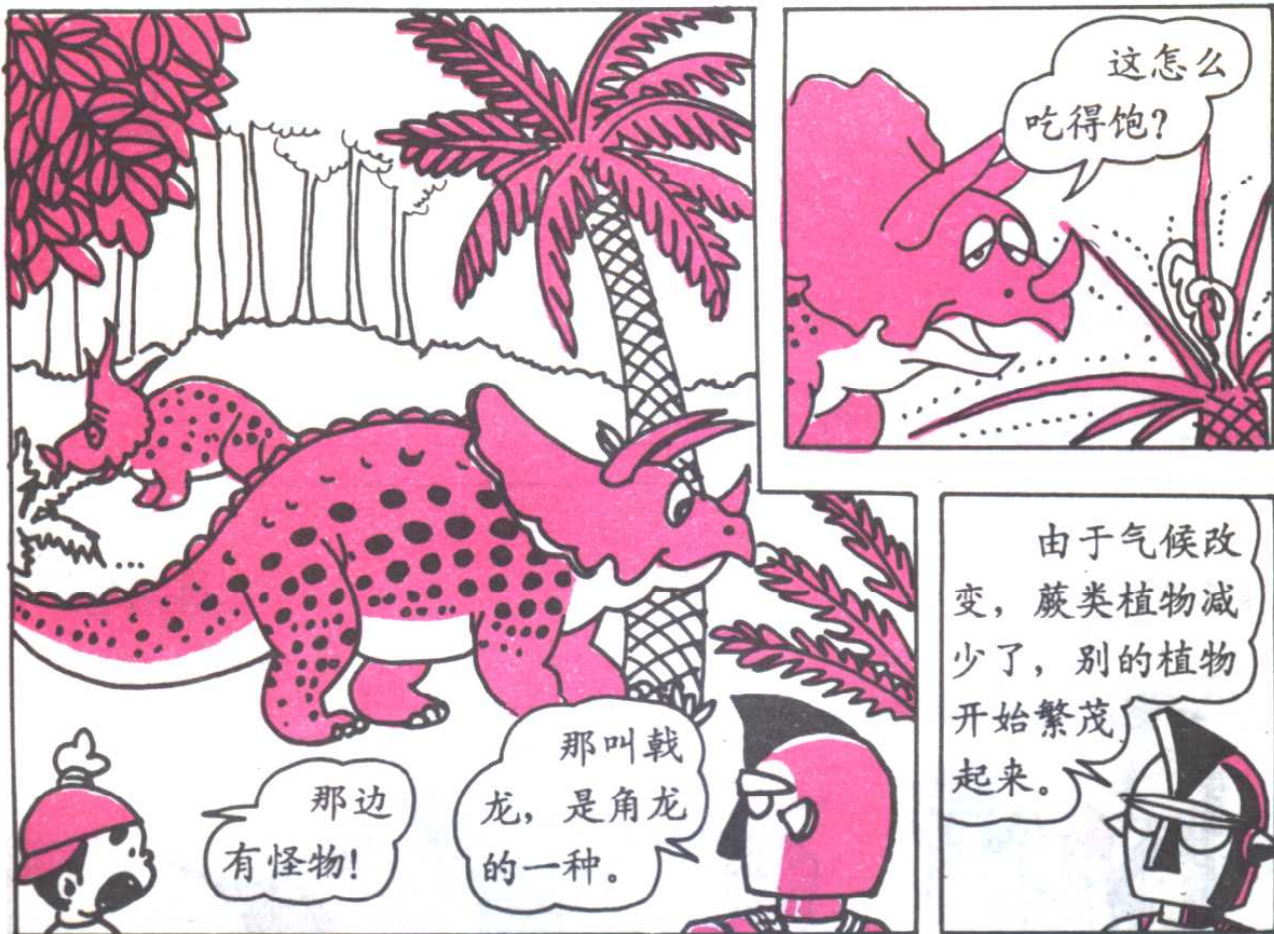
原来是这样。

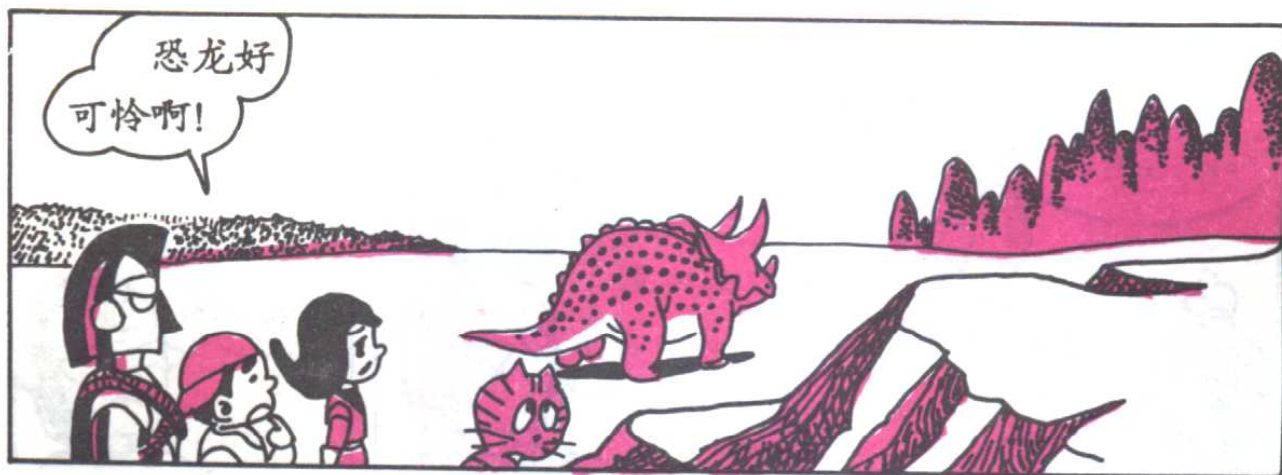
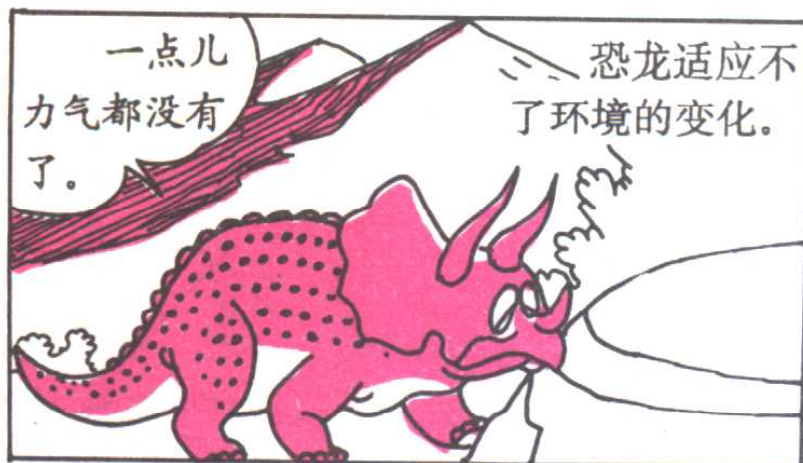


太阳
出来了。



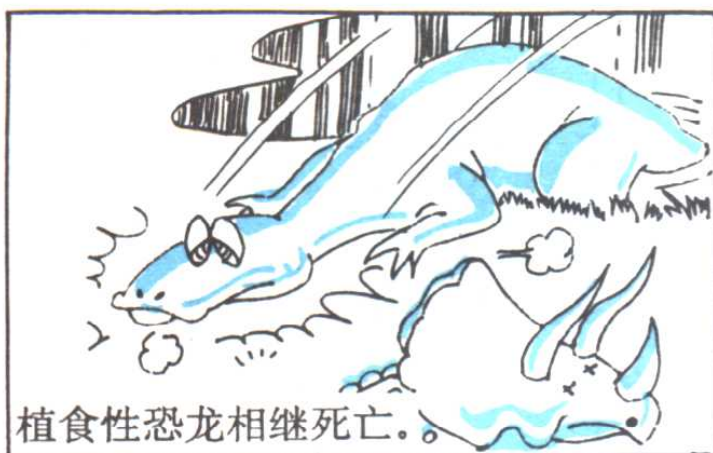












植食性恐龙相继死亡。。



我饿了，却找不到植食恐龙。



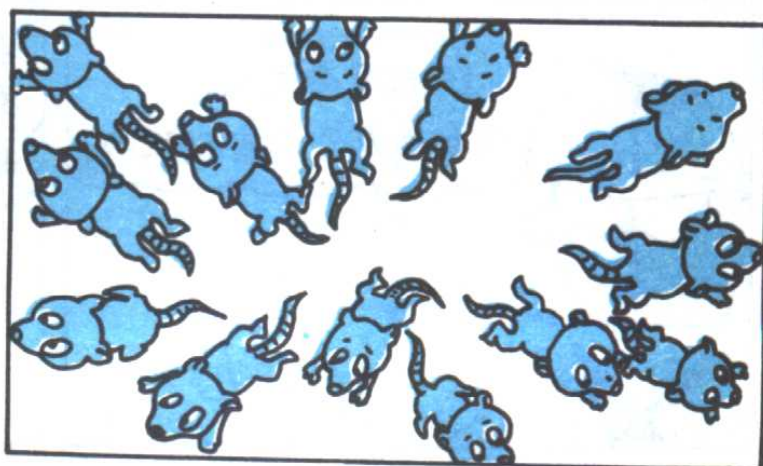
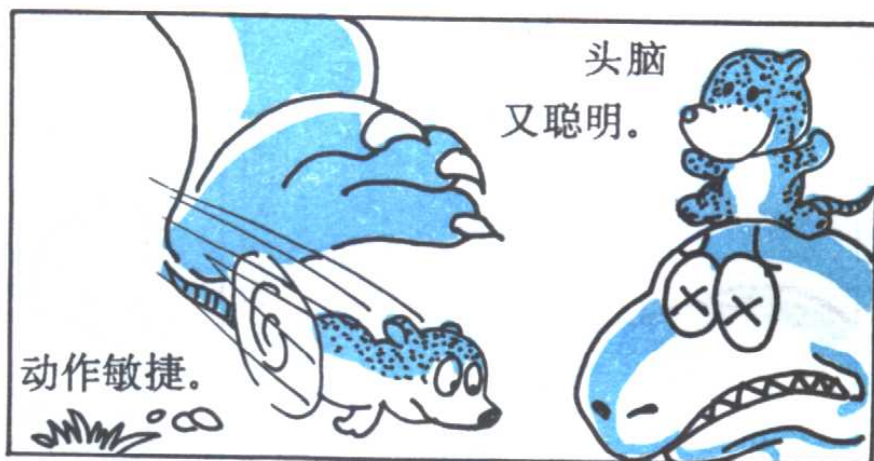
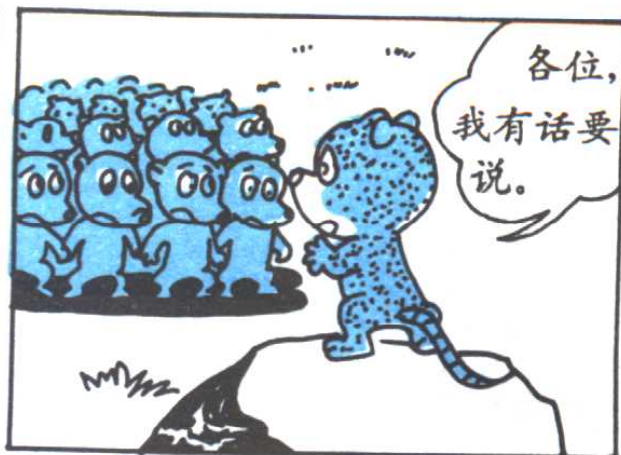
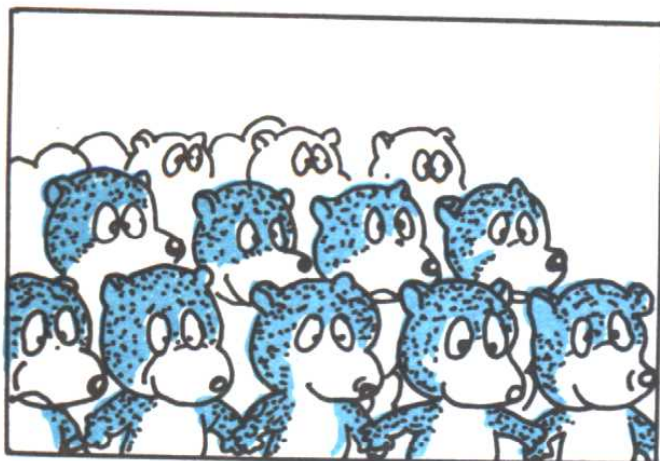
噢，我的同类。把它吃掉，否则我会饿死。



植食恐龙减少了，肉食恐龙开始自相残杀。



所以恐龙越来越少。



哺乳类的出现

哺乳动物在中生代的三叠纪就已经出现，那时正是恐龙和其他各种爬行动物发展的鼎盛时期。到了中生代白垩（è）纪末期，随着恐龙退出历史舞台，哺乳类发展起来。

雷兽体长 2.5 米



始松鼠



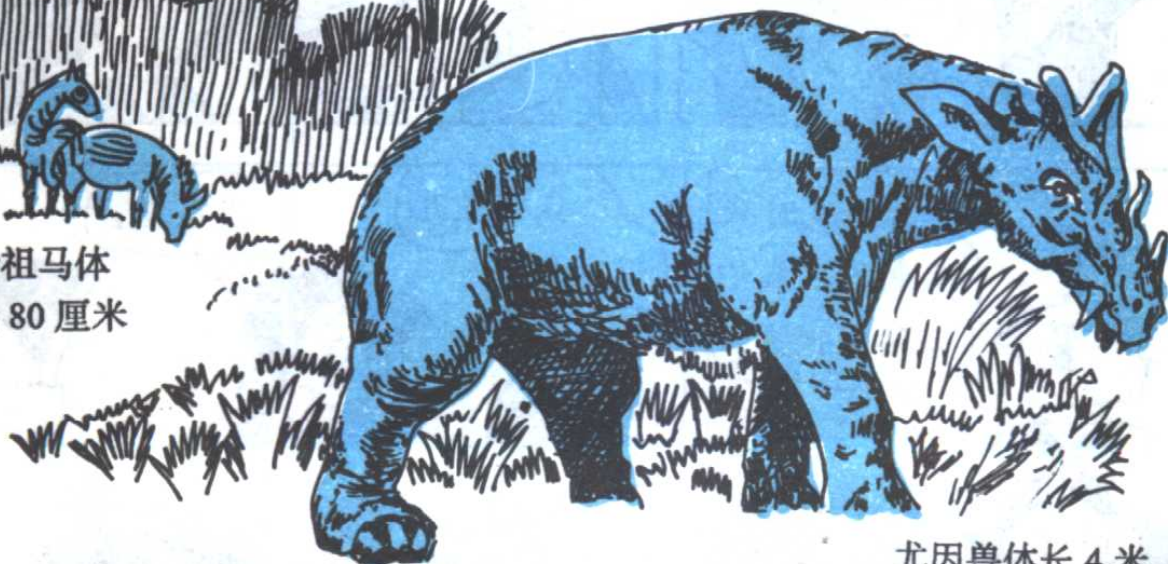
箭齿兽体长 3 米



始祖马体
长 80 厘米

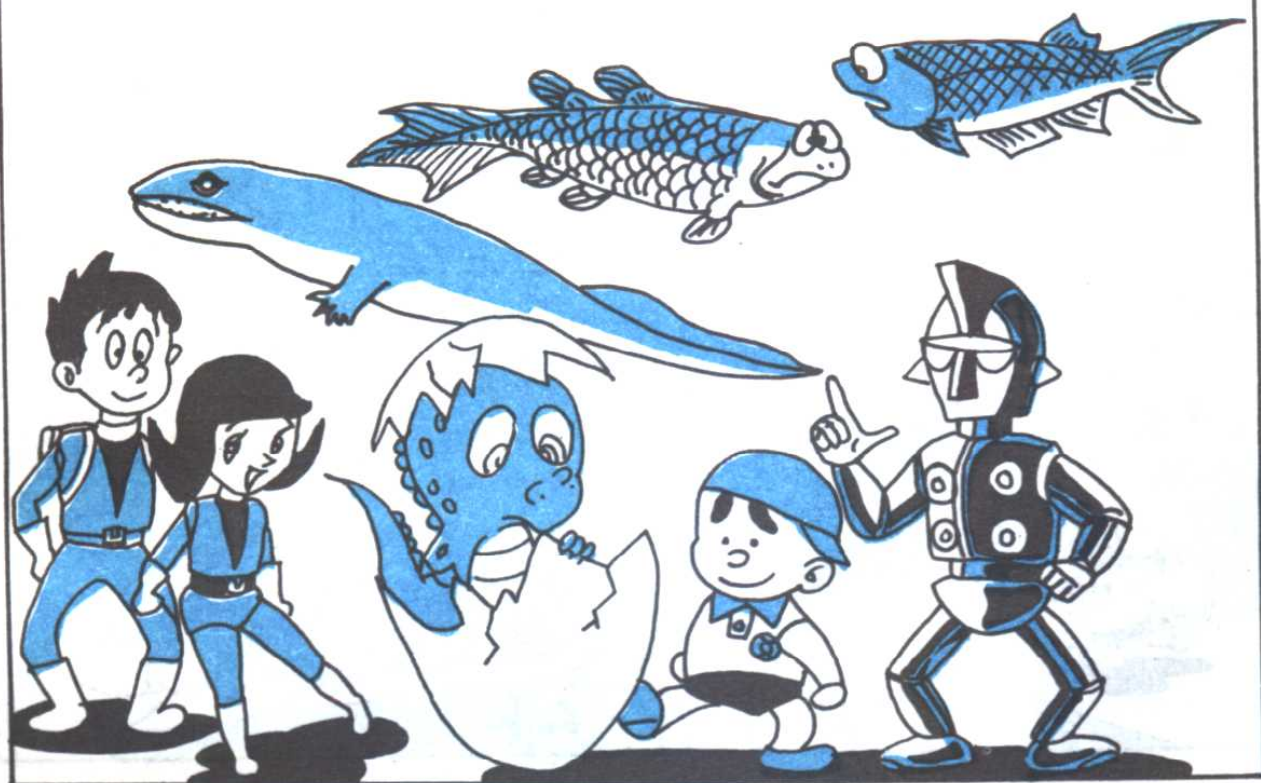


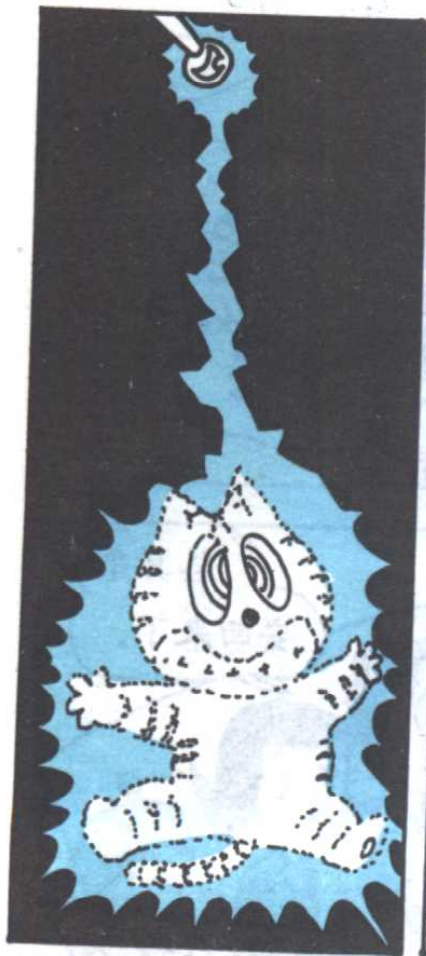
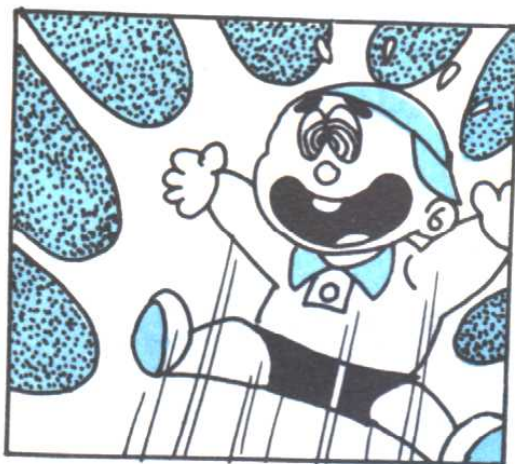
尤因兽体长 4 米



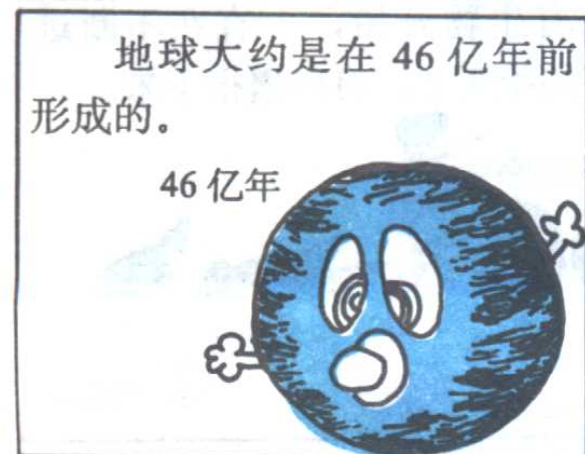
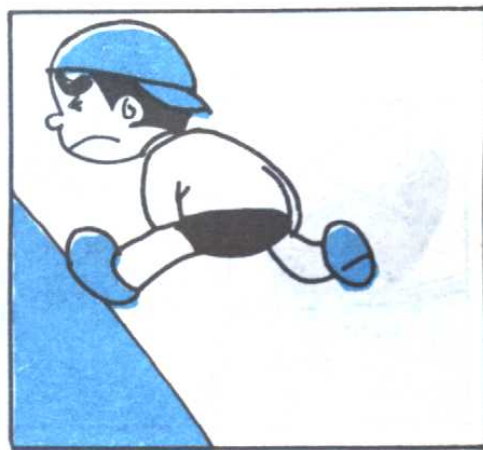


● 恐龙的出现









关于那时的地球，科学家有很多假说。



大约经过 15 亿年，平坦的地球表面起了皱纹。



出现火山爆发。



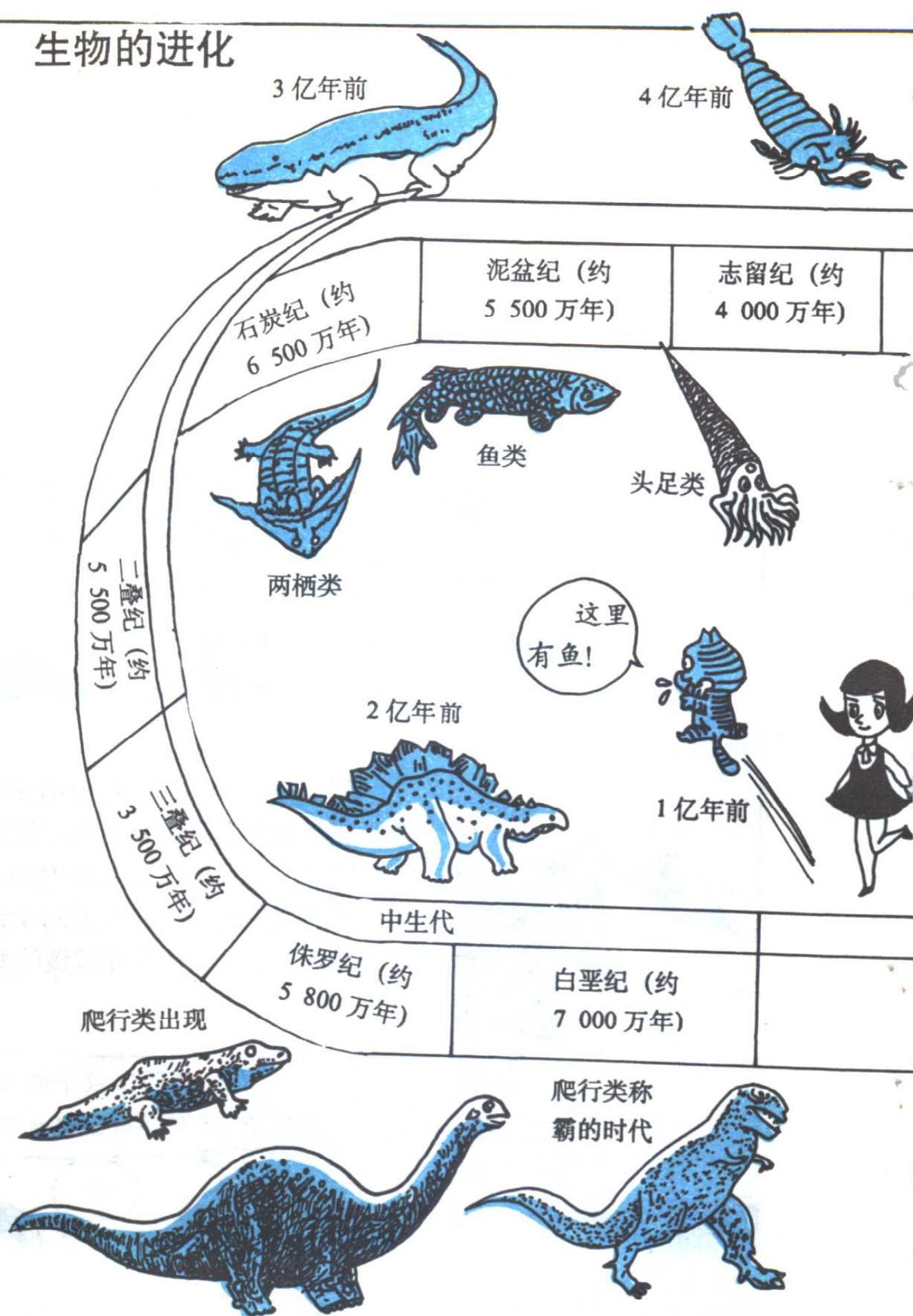
形成陆地和山脉。



科学家找到 32 亿年前的细菌化石，证明那时地球上已经有生命。最早出现的生命是蛋白体，然后是单细胞的生物，再往后是多细胞的生物，演变到今天这些生物经历了几十亿年漫长而缓慢的变化。



生物的进化



5 亿年前



6 亿年前



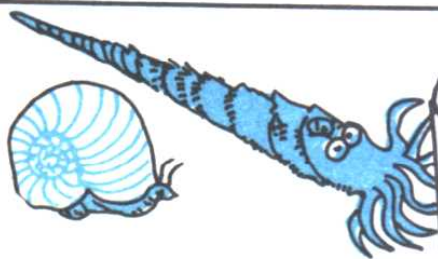
古生代

奥陶纪 (约 6 000 万年)

寒武纪 (约 7 000 万年)



三叶虫



前寒武纪
(约 37 亿年)



人类
的历史真
短!

100 万年前



新生代

第三纪 (约
6 500 万年)

未来

第四纪
人类诞生了



35 亿年
前开始
有了生
物



46 亿年前
地球诞生

看过前面的生物进化图，大家可以知道：



地球逐渐出现以前所没有的生物。而后又有别的生物来替代它们。



为什么会这样呢？

是啊，为什么呢？

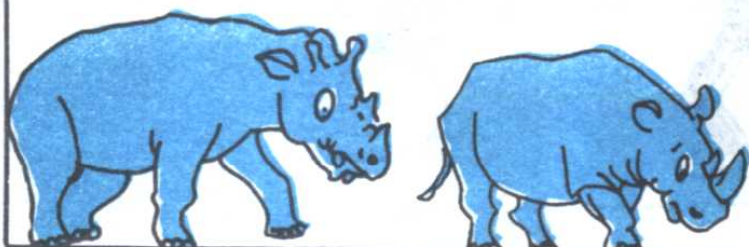


这就是进化。

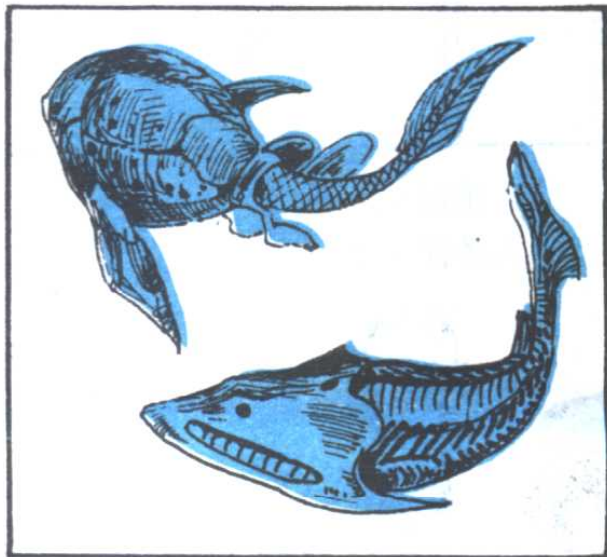
进化？



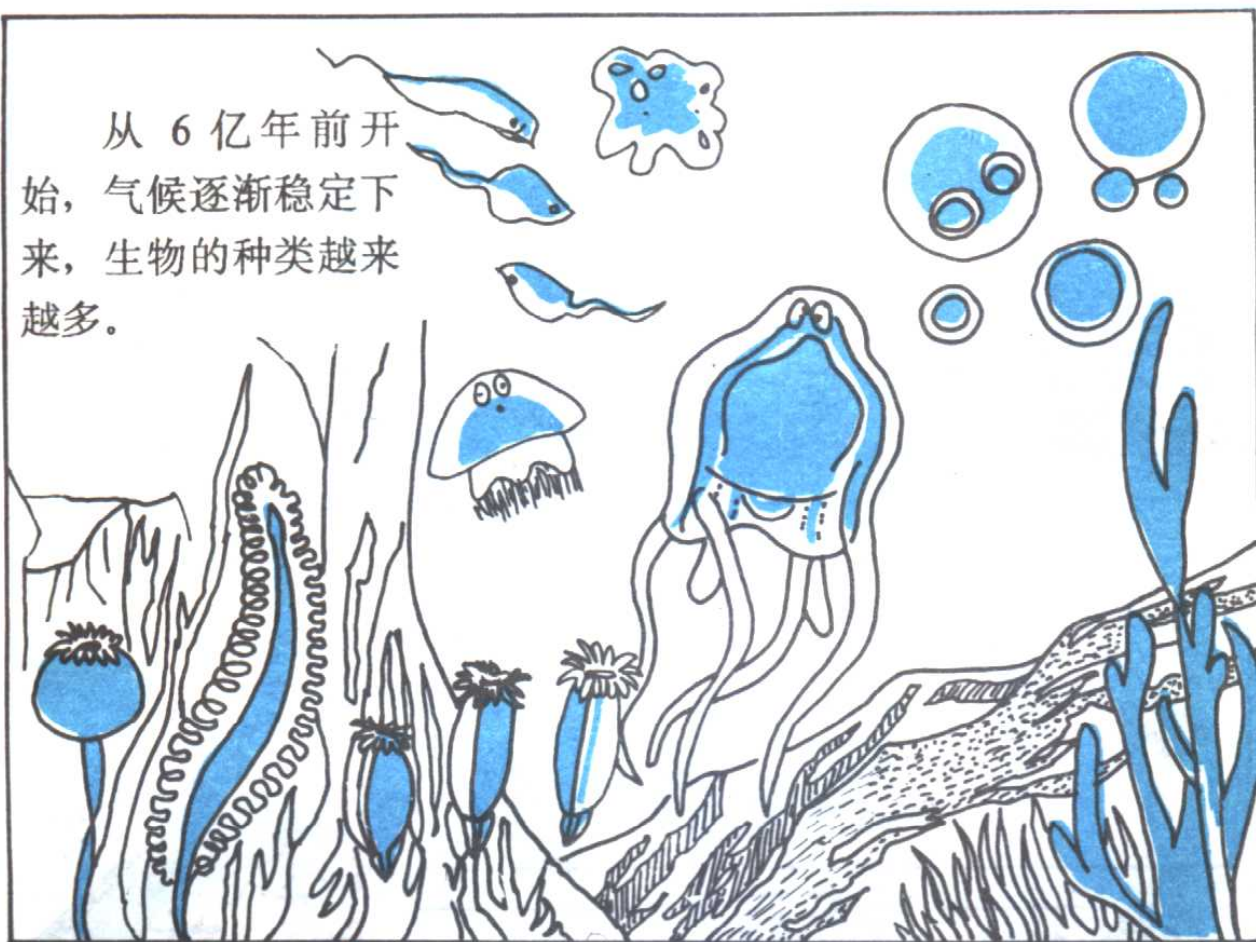
生物的形态或机能为了适应环境，会逐渐改变性质，就是进化。



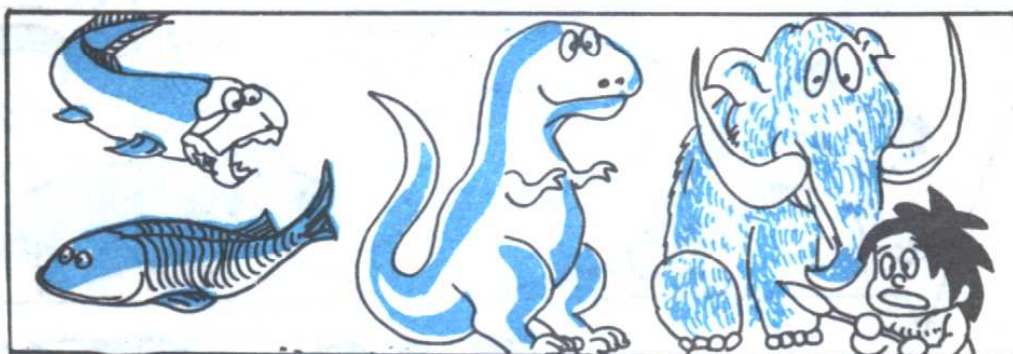
鱼类大约出现于 45 000 万年前，这是最初的脊椎动物。它们是函皮鱼类和甲冑 (zhòu) 鱼类，这些原始鱼类有由软骨组成的骨骼，外面有一层骨质甲冑，鱼类在进化过程中，骨骼变得越来越硬，同时失去了外层的甲冑，这样就增加了鱼活动的 ability。



从 6 亿年前开始，气候逐渐稳定下来，生物的种类越来越多。

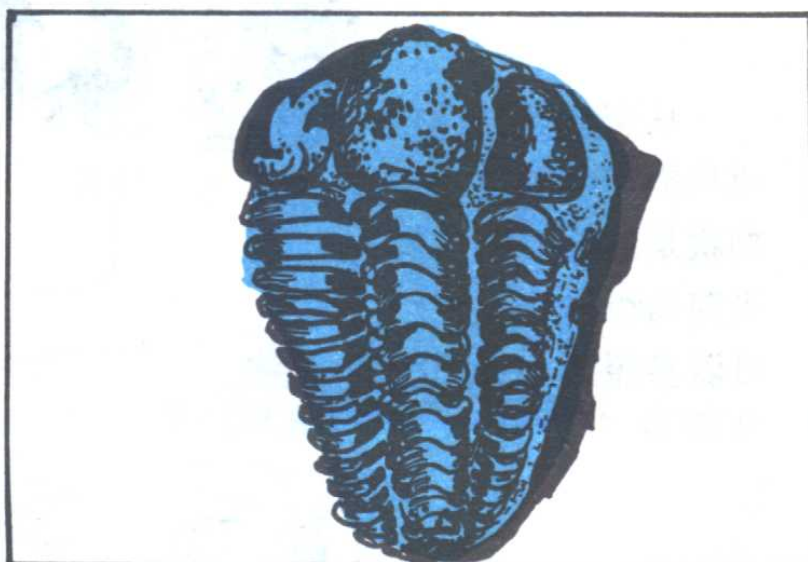


将这些生物盛衰变化连起来，就是生物进化的历史。



三叶虫化石

三叶虫是住在海底的小动物。约在 25 000 万年前绝灭。这是大约 5 亿年前三叶虫化石。





从小生物进化成鱼类。



从鱼类变成两栖类。



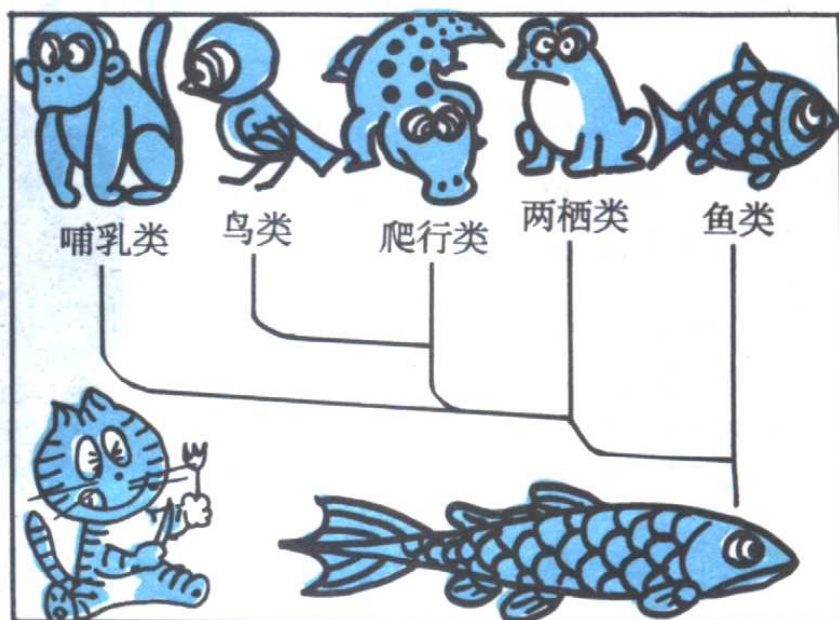
直立行走。



两栖类变成爬行类。

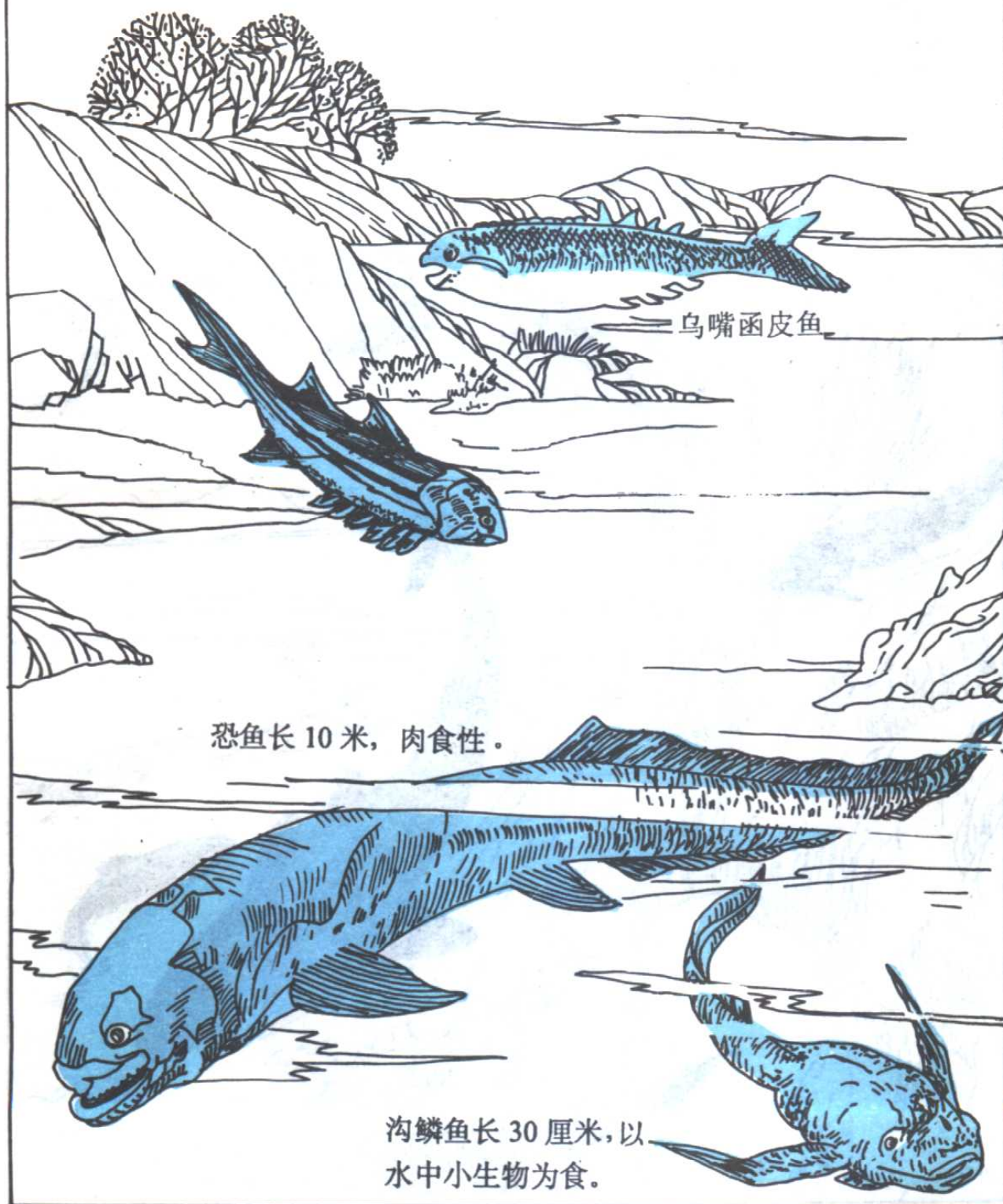


从爬行类又进化成鸟类和哺乳类，生物就是这样不断从低级向高级进化，我们可以参照这一页的图来看这个进化的过程。



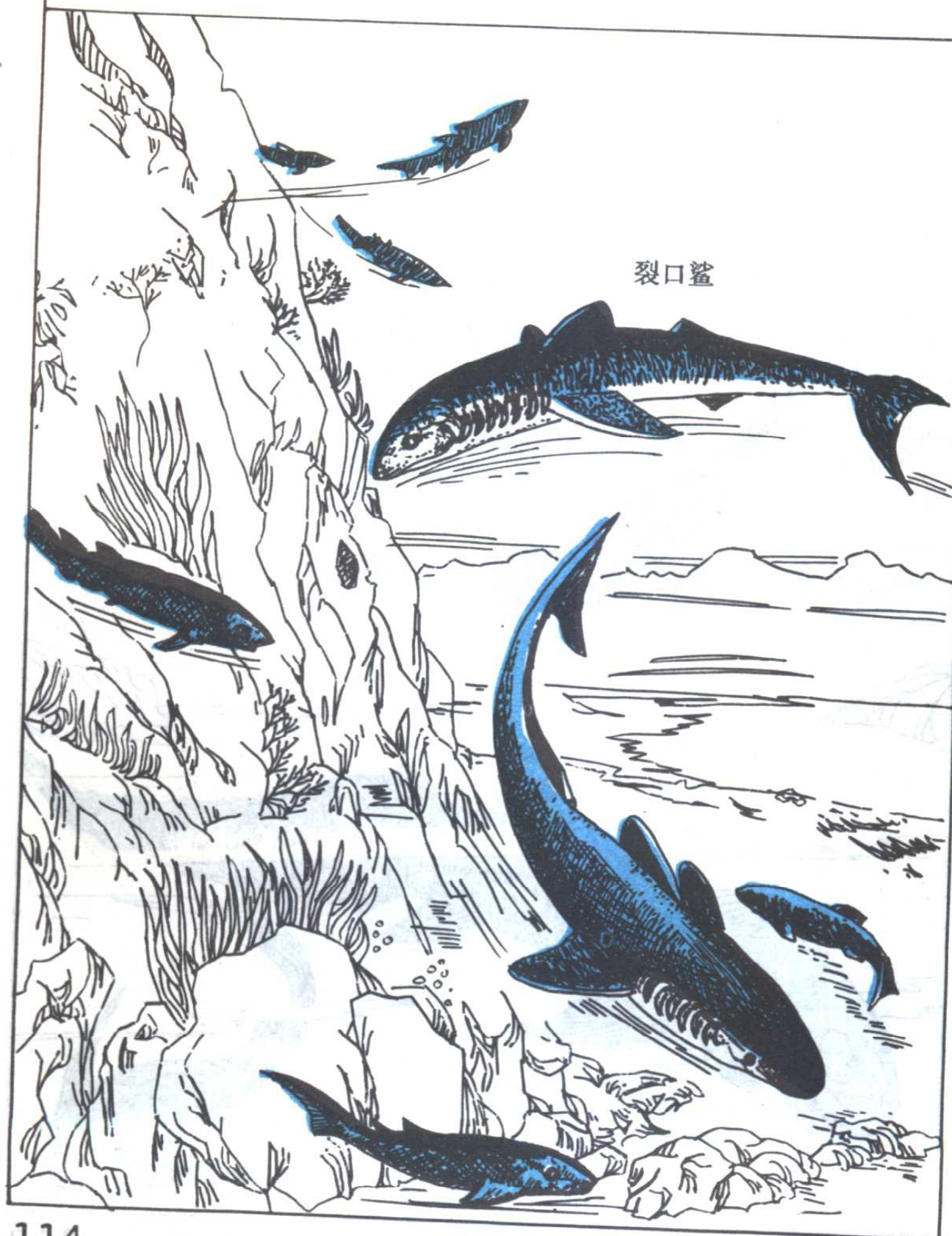
4 亿年前的海中世界

大约在 45 000 万年前，海洋中出现了原始鱼类。到了4 亿年前，鱼类有了很大的发展，出现很多身披厚甲的棘鱼和盾皮鱼。



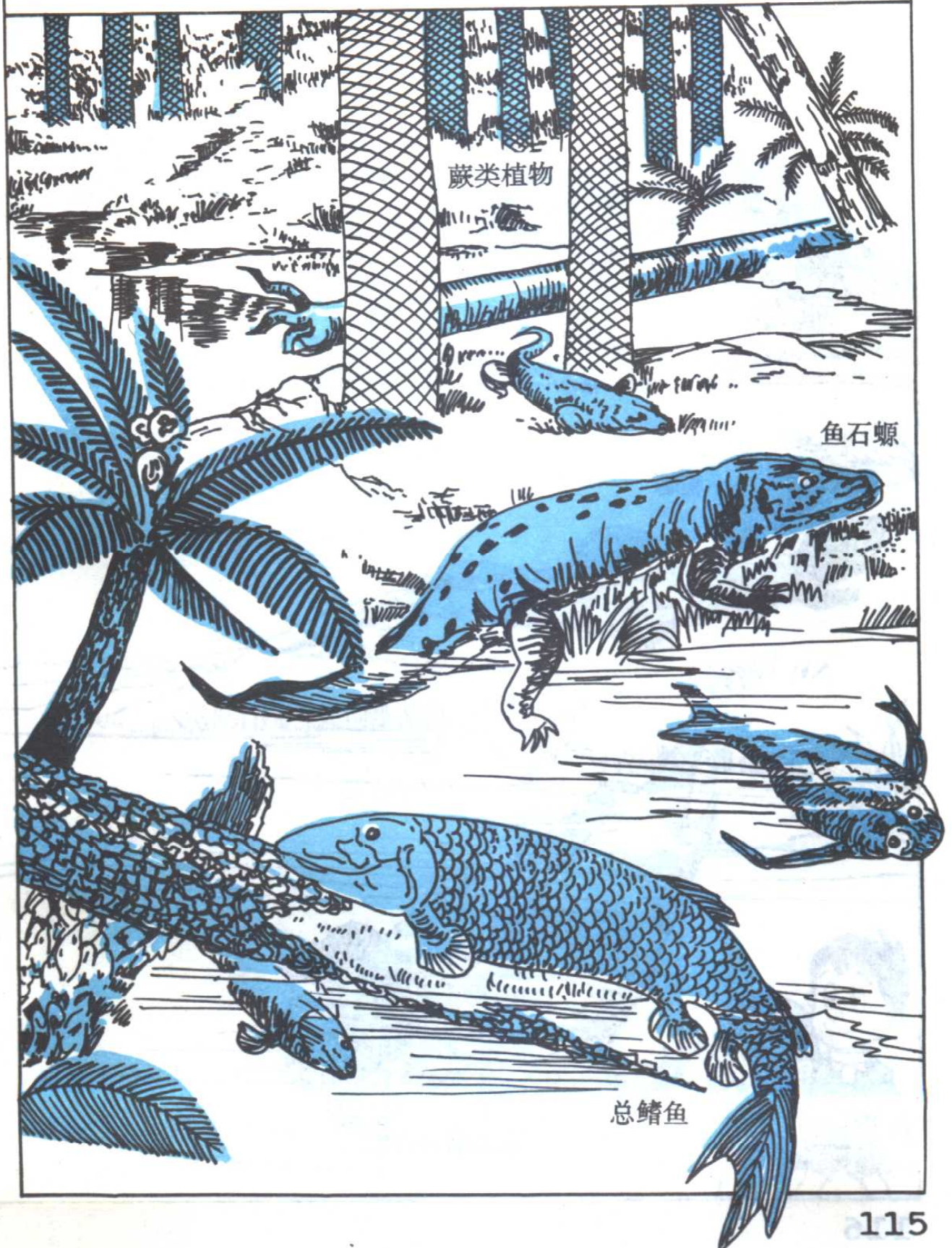
35 000 万年前的海中世界

这时候，很像现代鲨鱼的鱼出现了，它们的身上没有甲冑，只是头部附盖一层骨头，在水中活动十分自由。



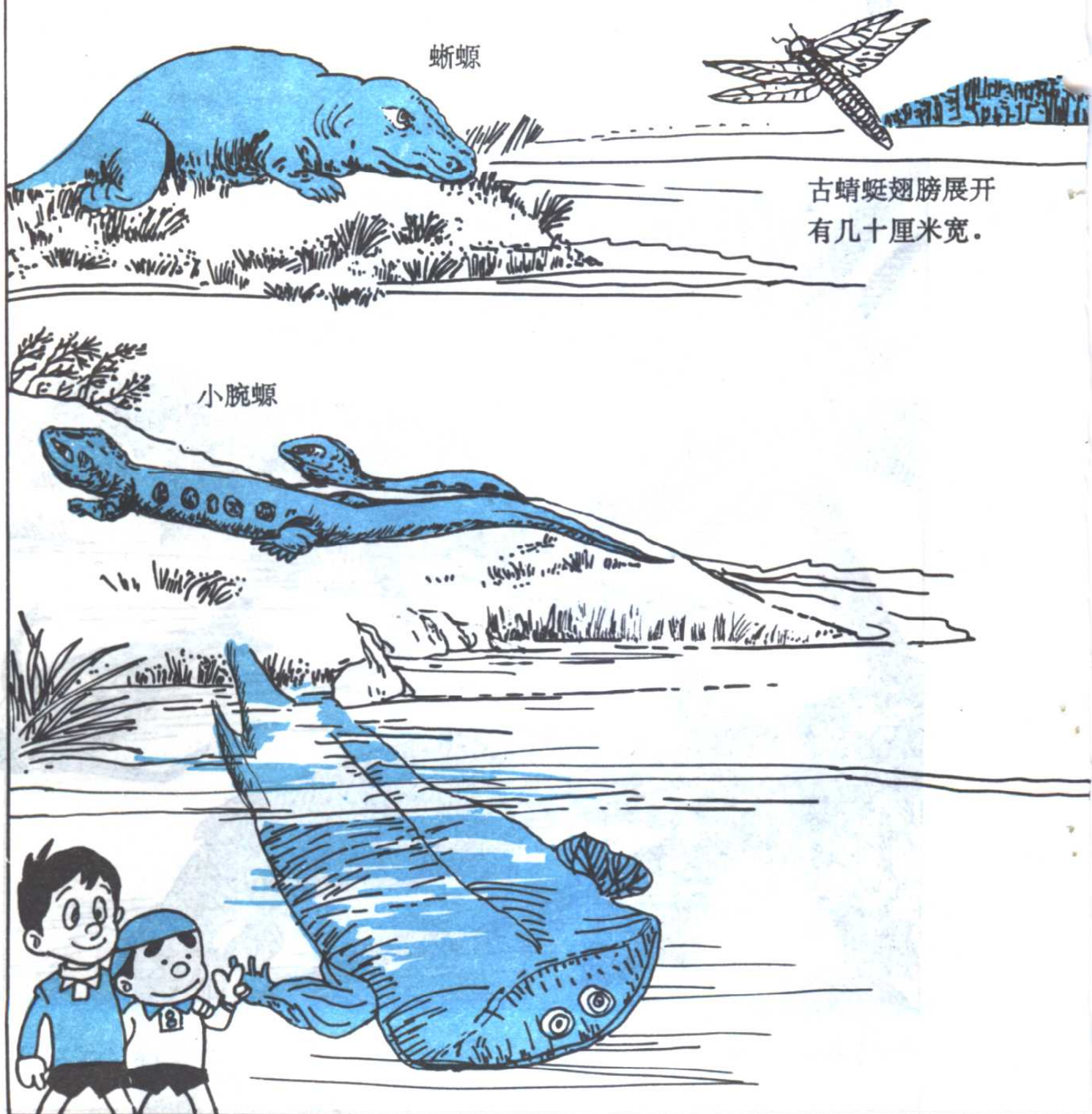
两栖类的出现

到了 3 亿多年前，由于自然条件的变化，有一种总鳍鱼爬上陆地，逐渐演化成能适应陆地生活的两栖类，这就是鱼石螈。



23 000 万年前两栖类兴盛的沼泽

到了约 23 000 万年前，地球上出现很多两栖类。它们是从总鳍类鱼进化来的，扇形鳍变成腿，用来在陆地上支持身体，同时肺部扩大增强，已经能适应陆地生活，但还是离不开水。



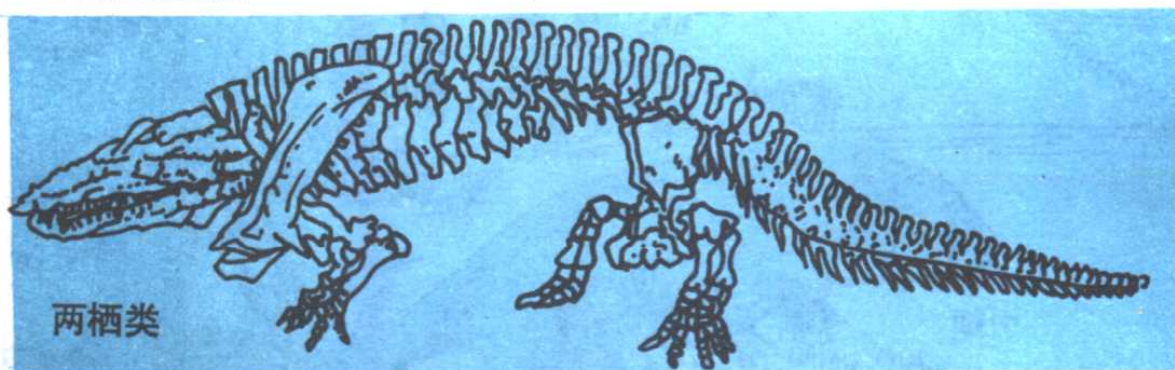




两栖类和爬行类的比较

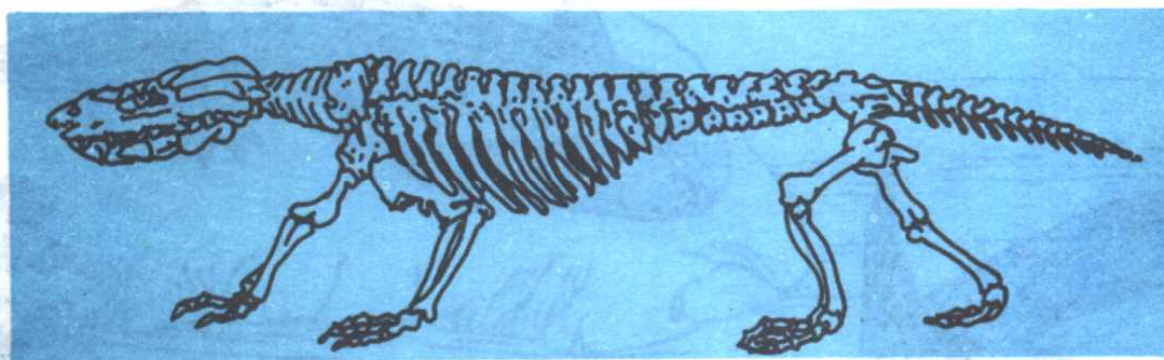
取代两栖类称霸的是爬行类,它们身体的构造和生活方式与两栖类有很多不同,下面就是它们的比较。

骨骼的差别



两栖类

两栖类的特征：四肢在身体的两侧，便于游泳。

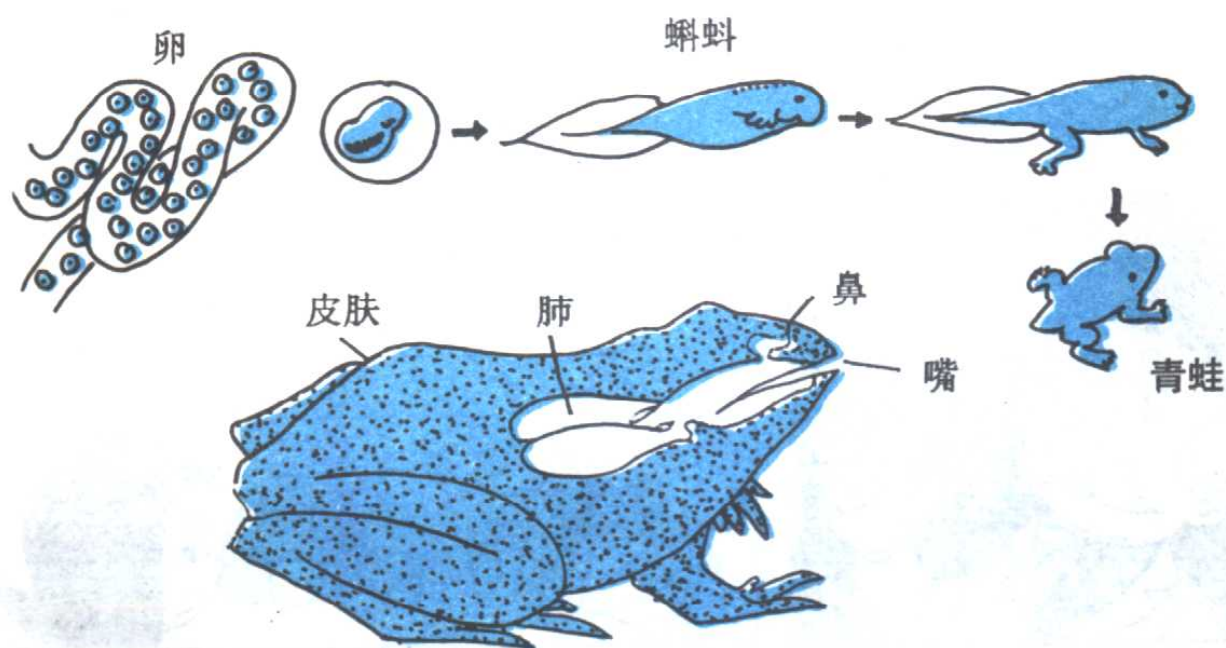


爬行类

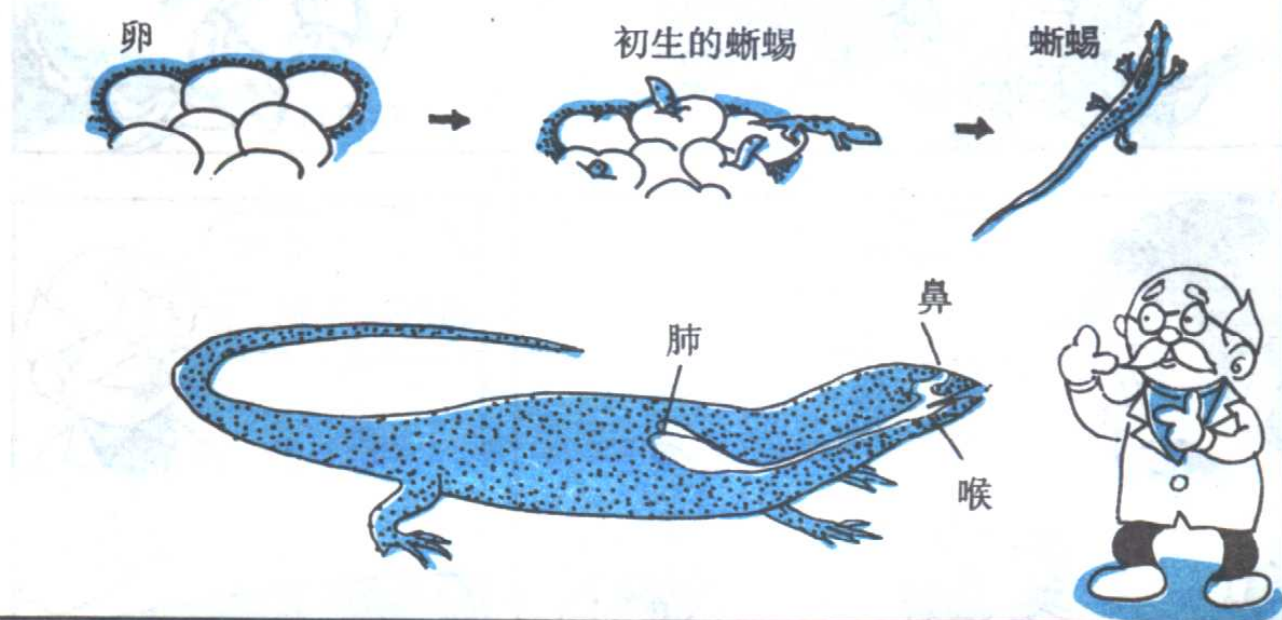
爬行类的特征：四肢比较粗壮，且略有移到身体下方的趋势，使它们能在陆地上行走。

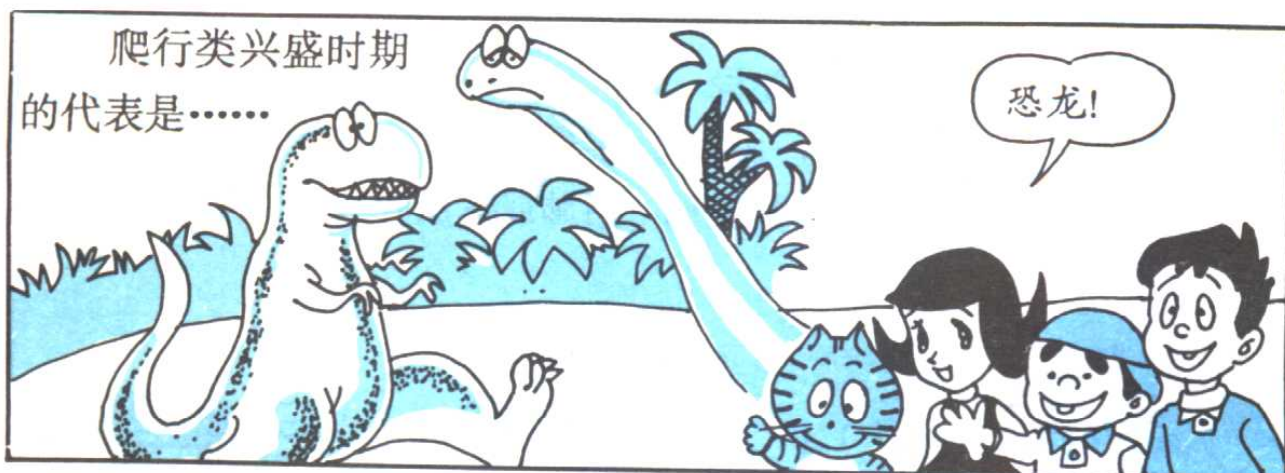
生长过程和呼吸方法的差异

两栖类：卵产在水中，由柔软的膜覆盖着。幼时在水中生活，用鳃呼吸；长大后可来到陆地，用肺或皮肤呼吸。



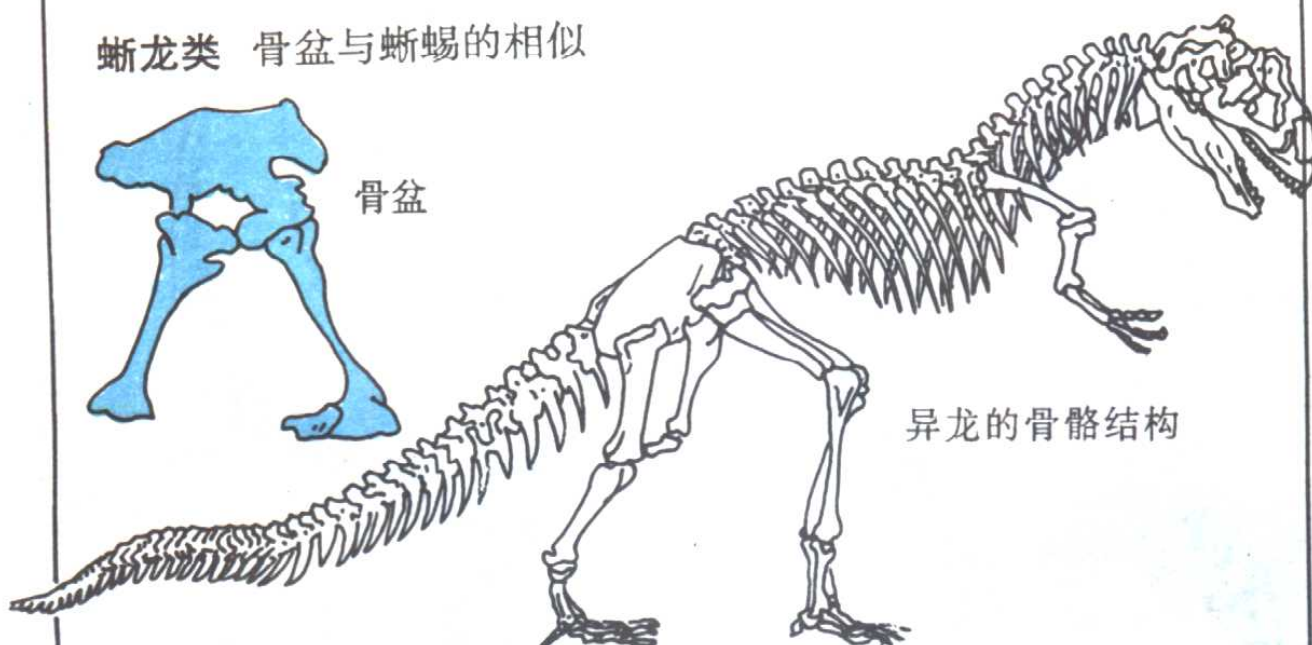
爬行类：卵产在陆地上，有卵壳保护着。母子身体的形状相同。一生都用肺呼吸。



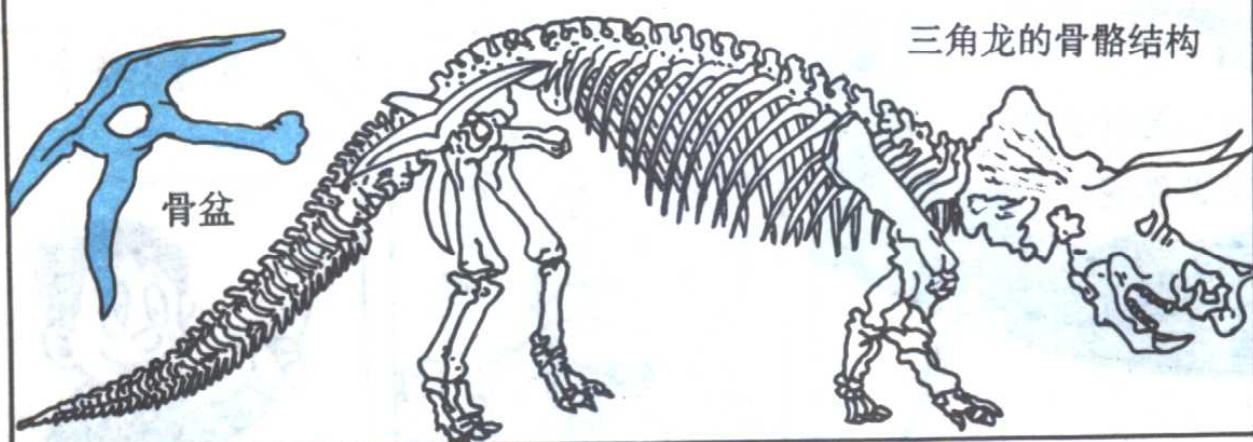


恐龙骨盆的比较

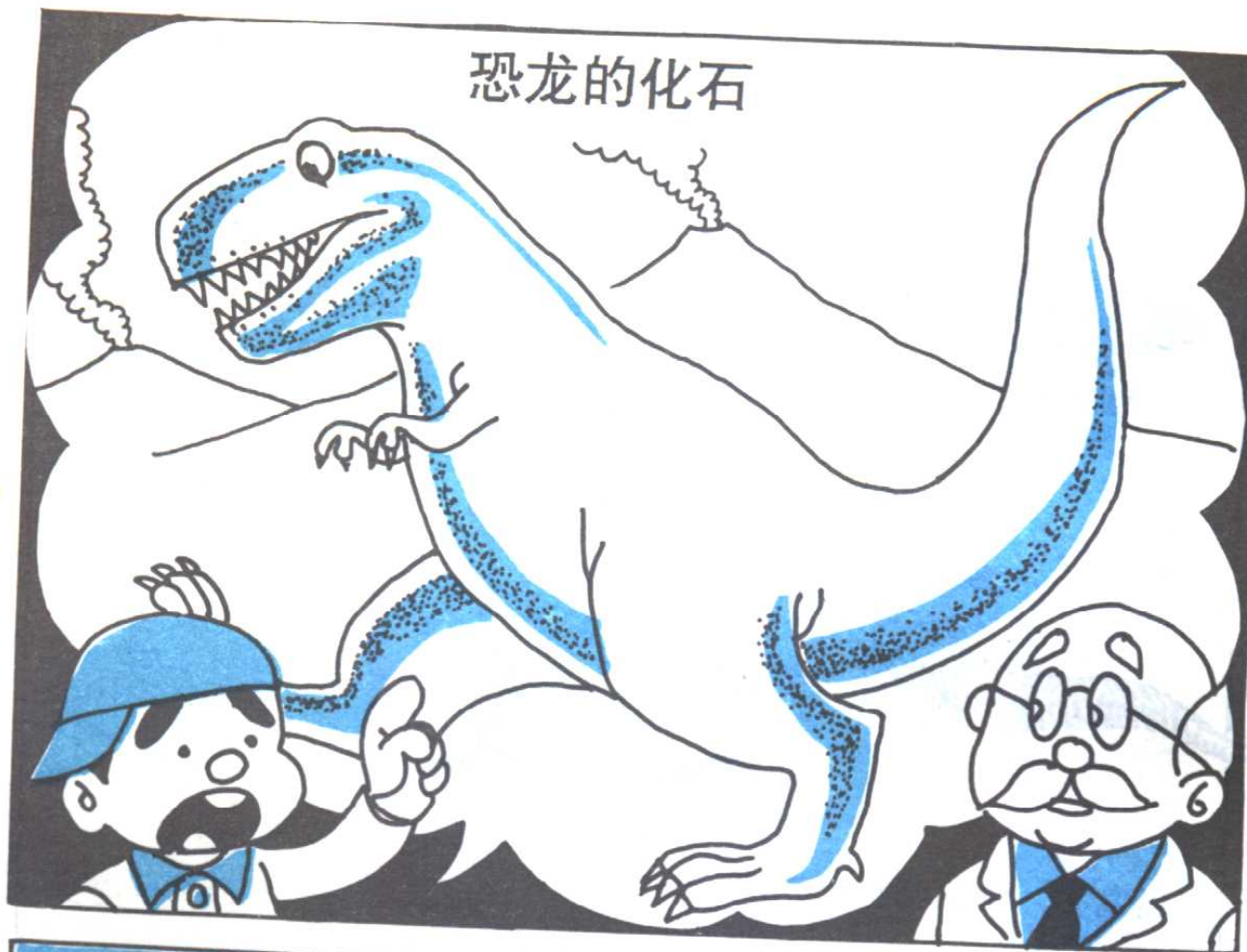
蜥龙类 骨盆与蜥蜴的相似



鸟龙类 骨盆与鸟的相似



恐龙的化石



博士爷爷，您自己为什么不去恐龙世界呢？



嗯，这个……



是博士爷爷不敢去吧。



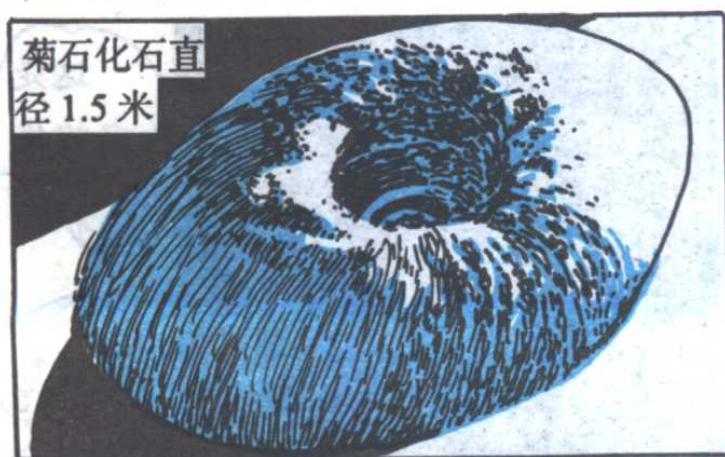
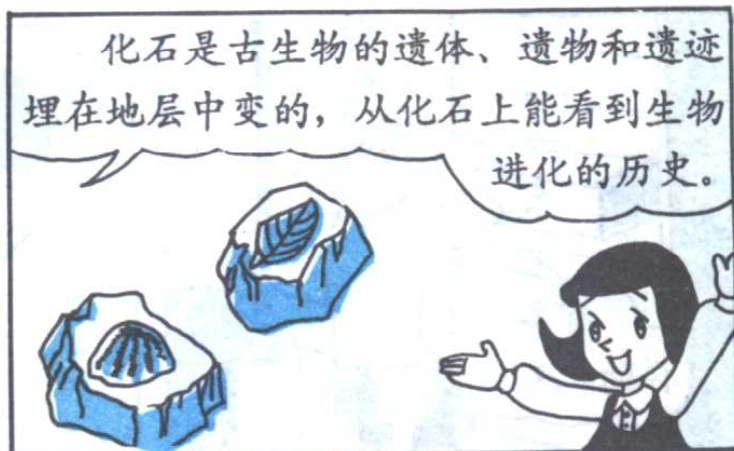
年龄大的人不适宜作超时空旅行。

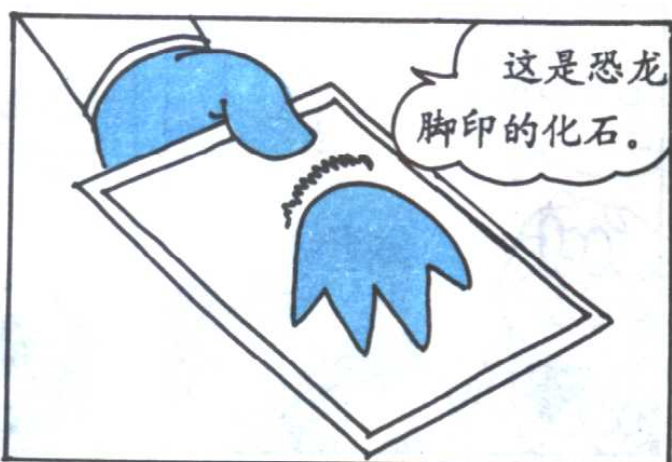
哈！

哈！

哈！





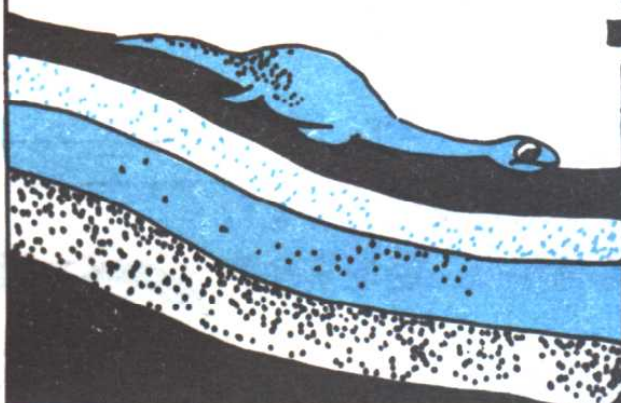


绝大部分植物和动物都会被其他动物吃掉，或是被细菌分解，只有极个别的被迅速埋在地下的，才有可能变成化石，例如有些动物陷进流沙里，或埋葬在熔岩和火山灰里才变成了化石。



化石的形成过程

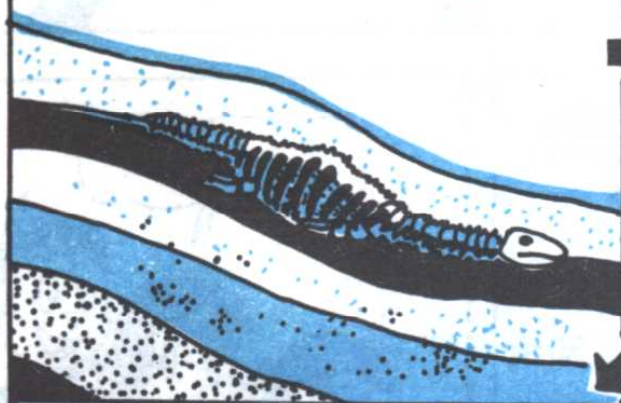
① 动物死后大多数都会腐烂，或被其他动物吃掉。



② 但也有的会被沙土埋没而保存下来。



③ 皮肉部分腐烂；骨骼和牙齿等坚硬的部分就变成化石。



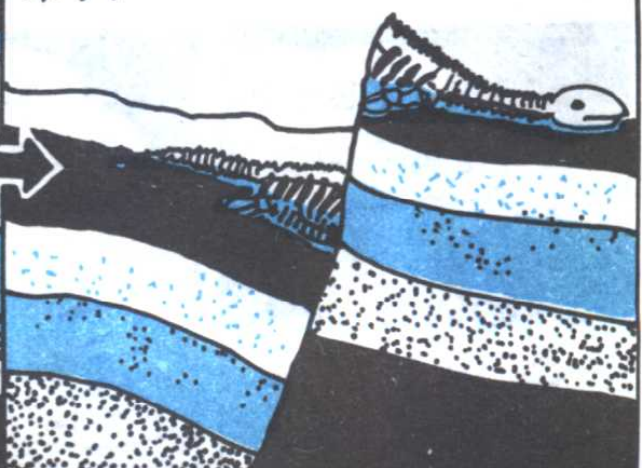
④ 经过很长的时间，沙土不断堆积，形成地层。

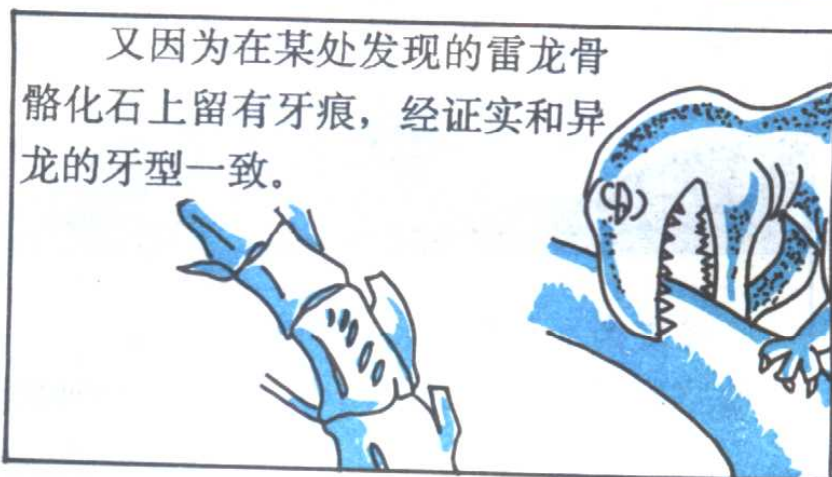
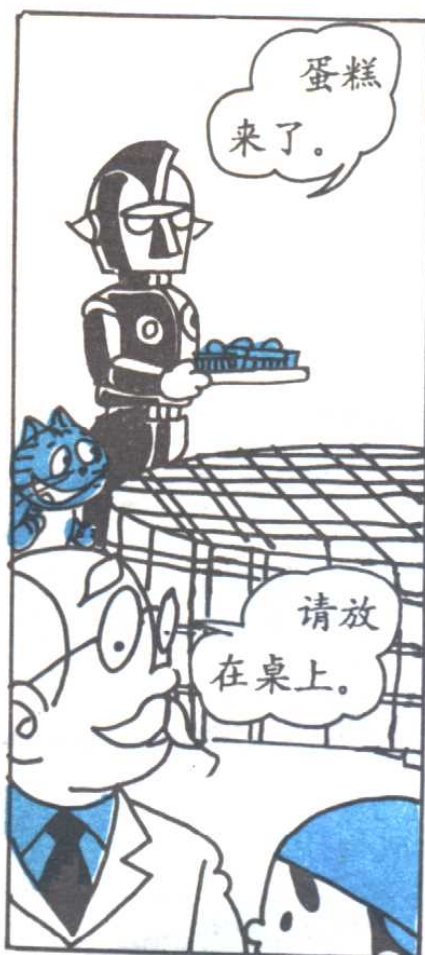


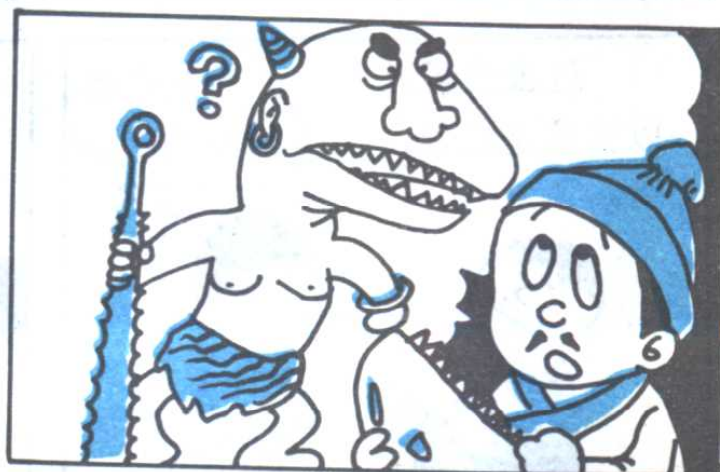
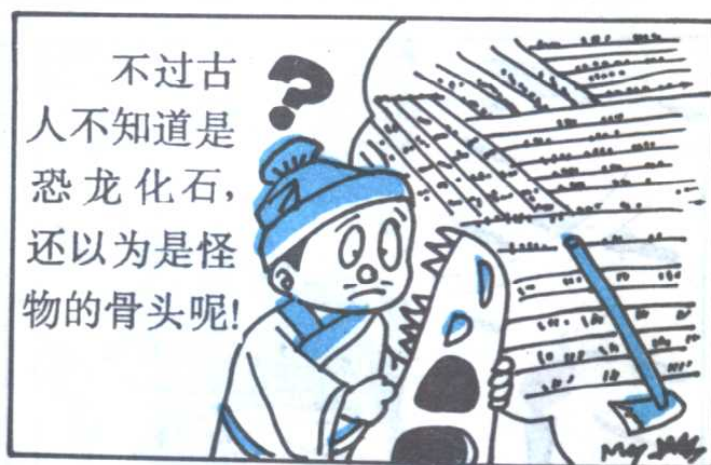
⑤ 由于地壳活动，地层发生断裂。



⑥ 地层被侵蚀，化石便露出来了。











我国北宋时的科学家沈括记录过他发现的化石，认为化石是动物和植物的遗体，但是欧洲对化石认识要晚得多。



1780年在荷兰发现巨大的头骨。

头骨被运到巴黎，科学家研究出这是住在海里的“动物”，取名为沧龙。



这是发现恐龙的英国医生曼特尔。



1822年的某天，曼特尔和夫人一起到病人的家。



唉哟！



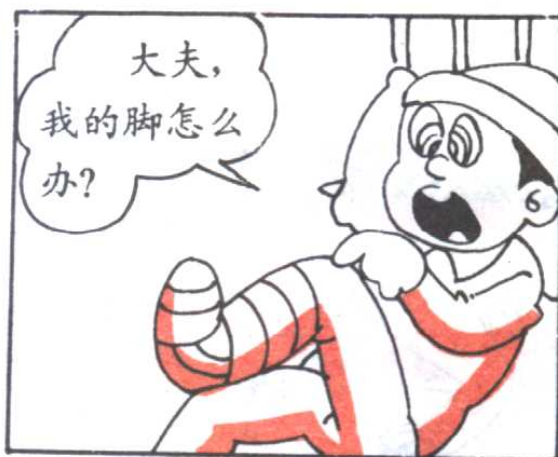
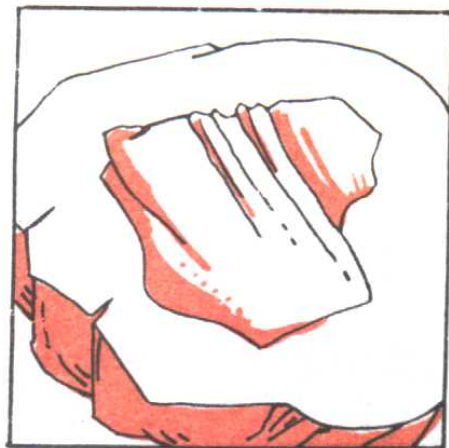
大夫请轻一点儿。



我在路旁捡到一块奇怪的石头。

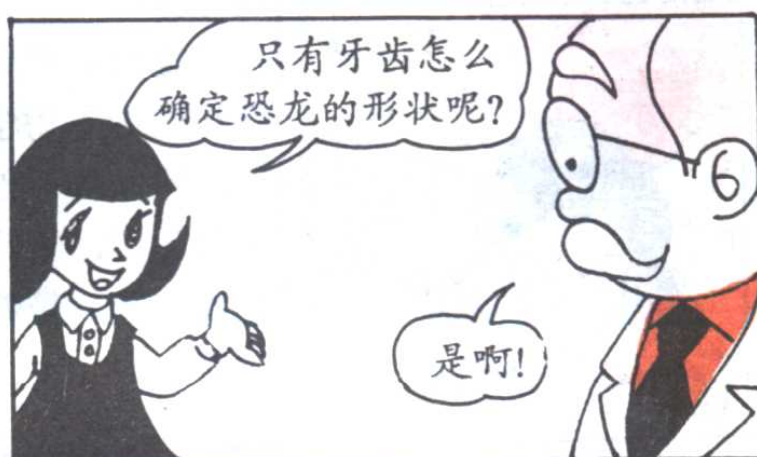


喔？

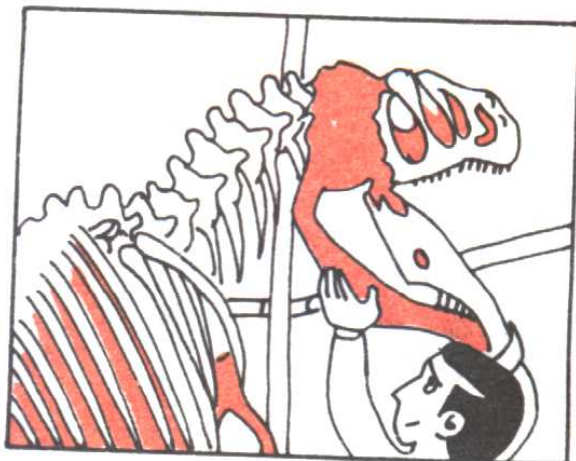


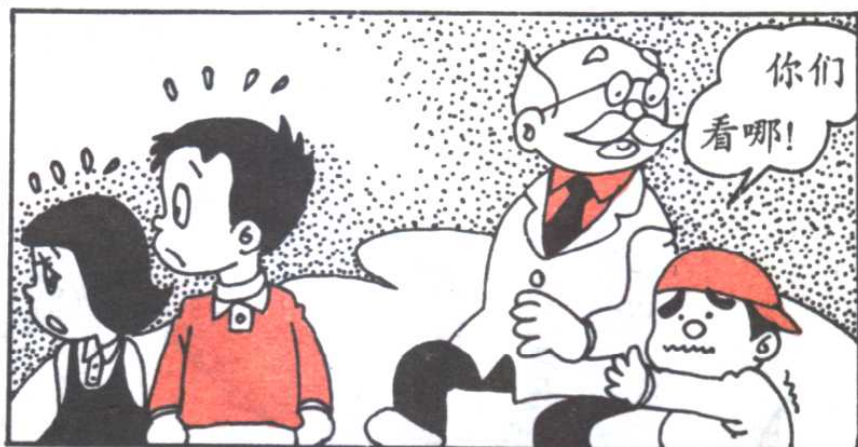
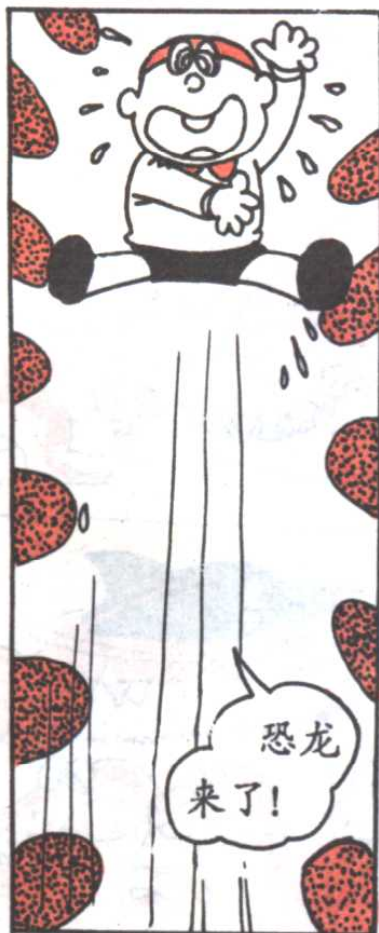
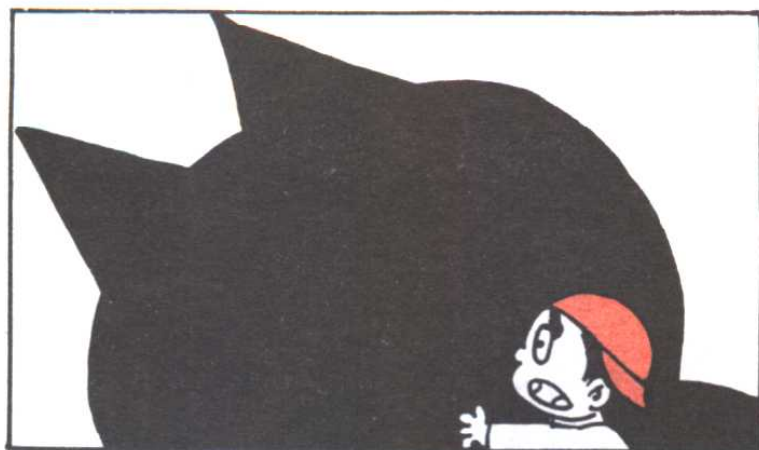
曼特尔把化石送给一位古生物学家去看，那人告诉他是犀牛的牙齿，年代也不会太古老。曼特尔不相信。



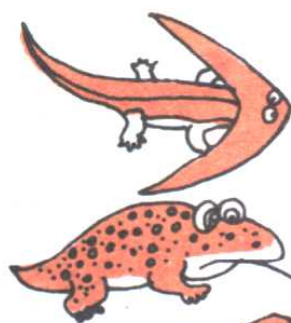




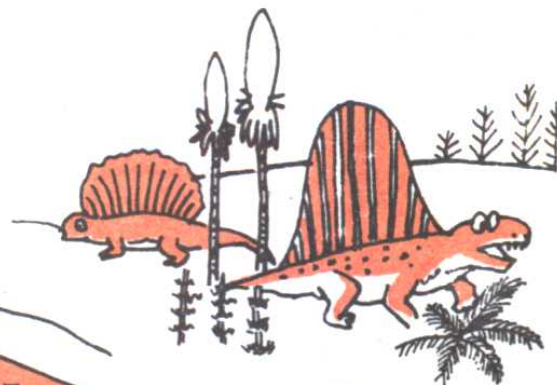




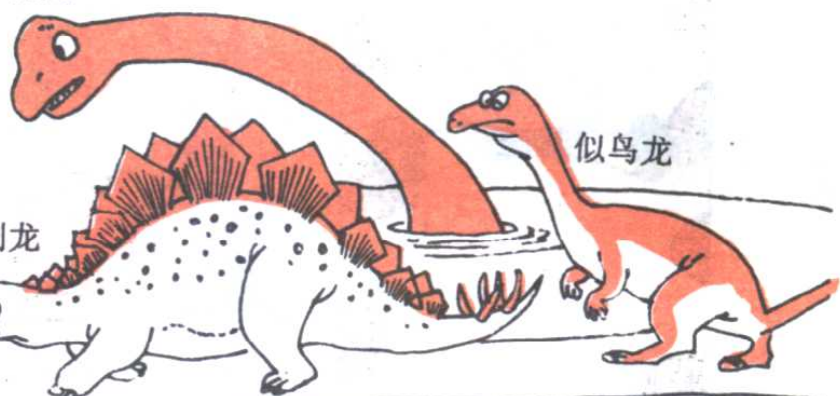
恐龙的家谱



二叠纪



腕龙



似鸟龙

剑龙

异龙

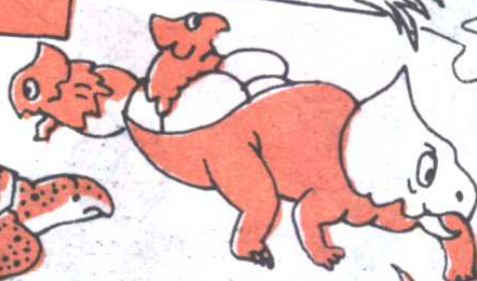
白垩纪



雷龙



原角龙



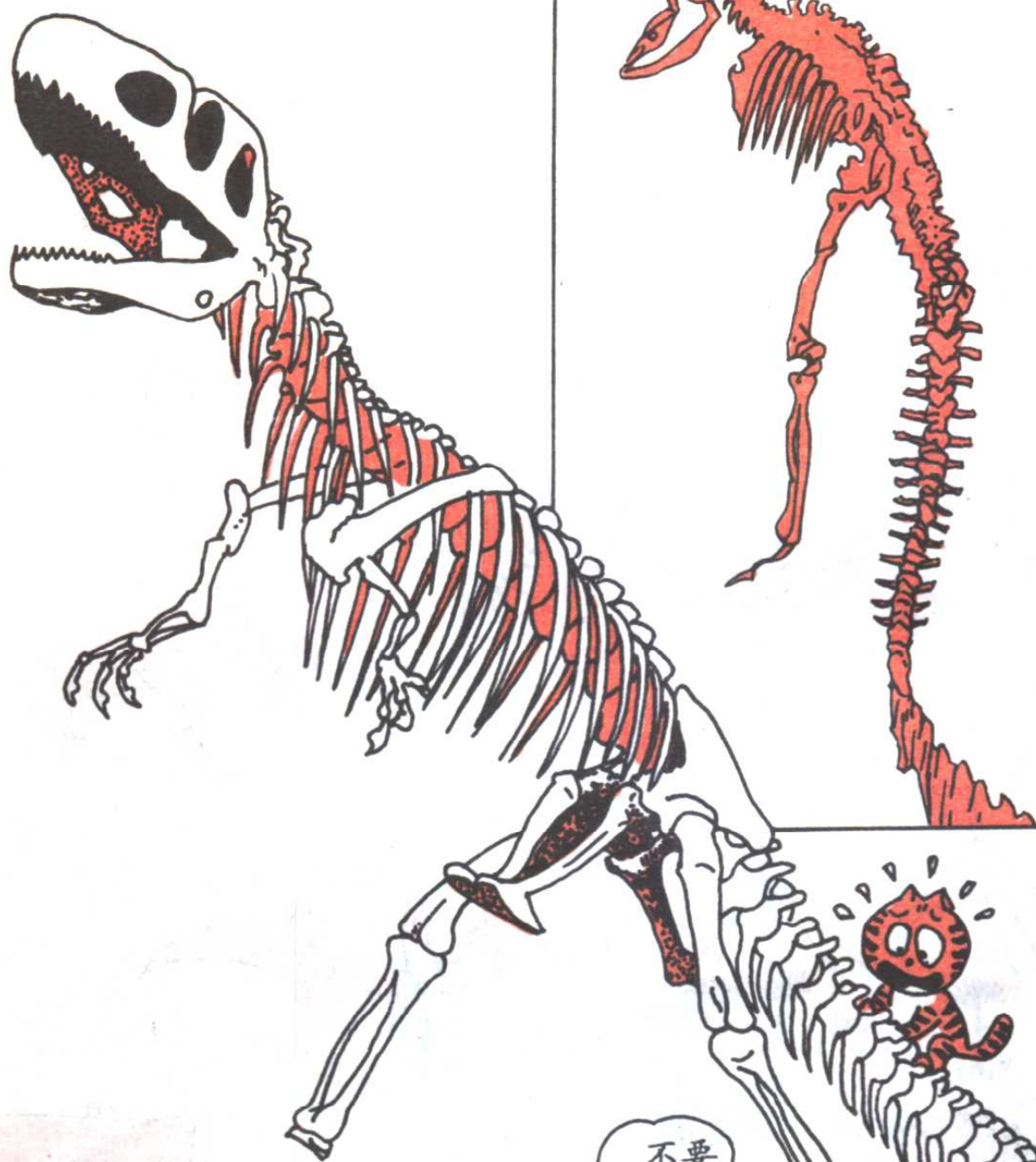
禽龙

鸭嘴龙





装架中的异龙



看着叫
人害怕!

不要
爬上去!



恐龙知识问答 信箱

小朋友，你想
回答关于恐龙的问
题吗？请看问答信
箱。



哪种恐
龙最大？



世界上最重的恐
龙是腕龙，身长有
24 米，重达 80 吨。

关于腕龙的详细
介绍请看 67 页。



好大啊！

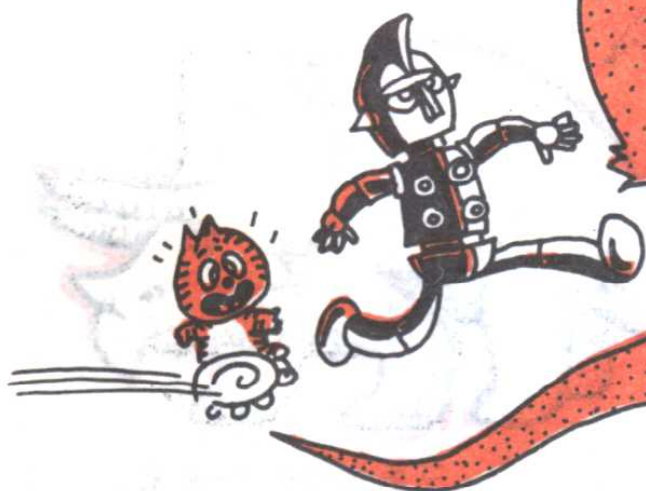


这些都是比较巨大的素食恐龙。



又大又长的是雷龙，它身长可达 22 米，体重约 30 吨。

关于雷龙的详细介绍请看 68 页。



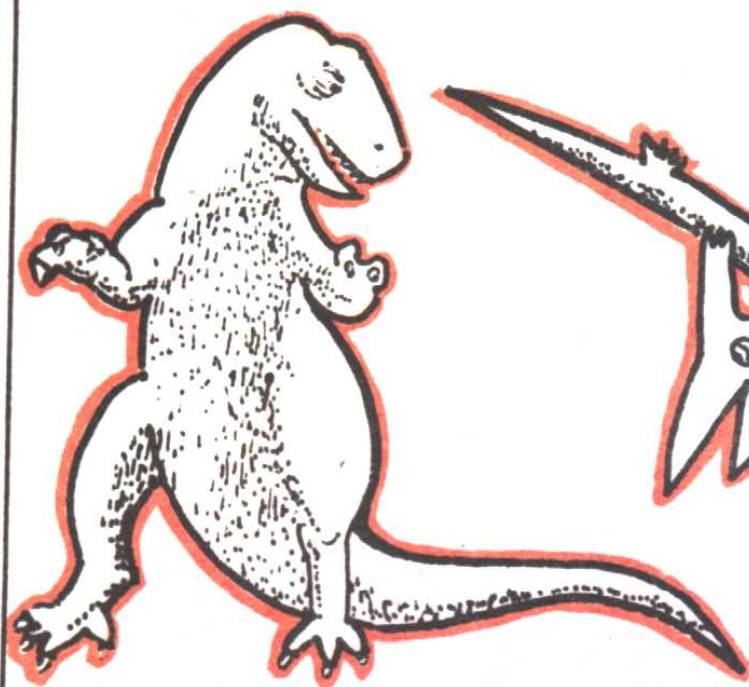
身体最长的是梁龙，身长可达 30 米。

关于梁龙的详细介绍，请看 65 页。



小学生身高 1.3 米。

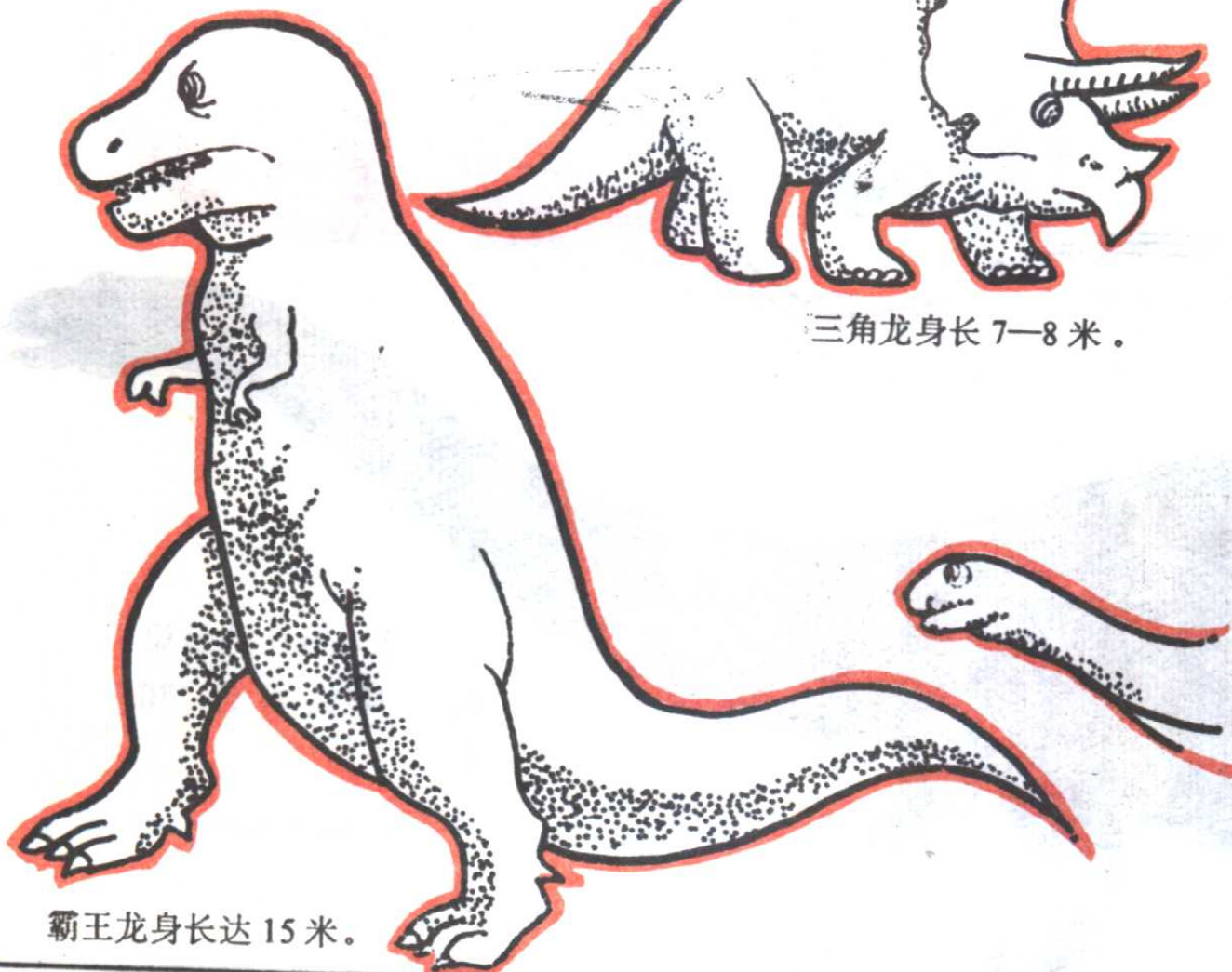
异龙身长 5—10 米。



翼指龙双翼张开
时可达 11 米。



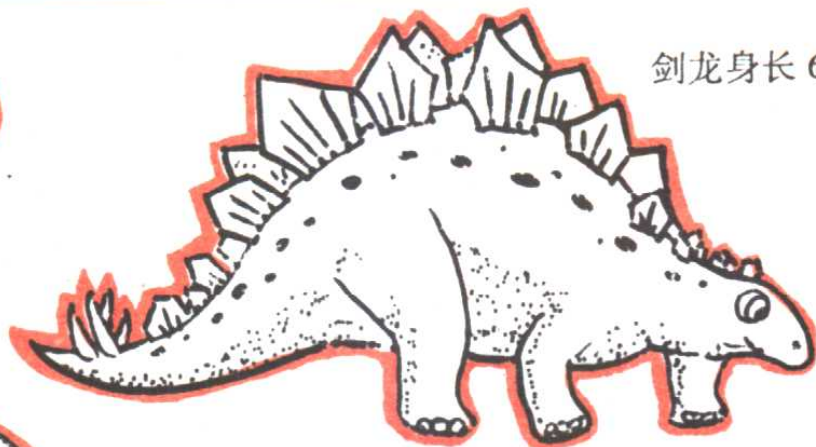
三角龙身长 7—8 米。



霸王龙身长达 15 米。



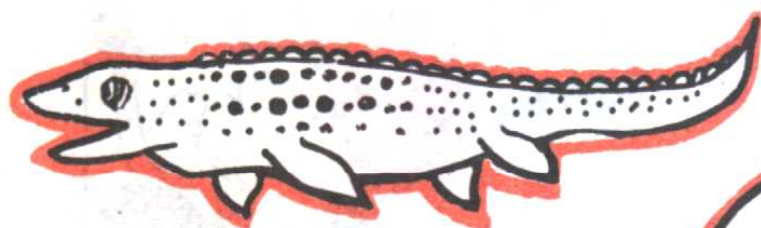
蛇颈龙体长达 15 米。



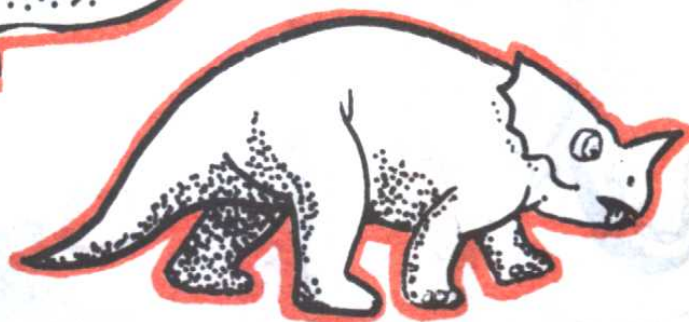
剑龙身长 6 米。



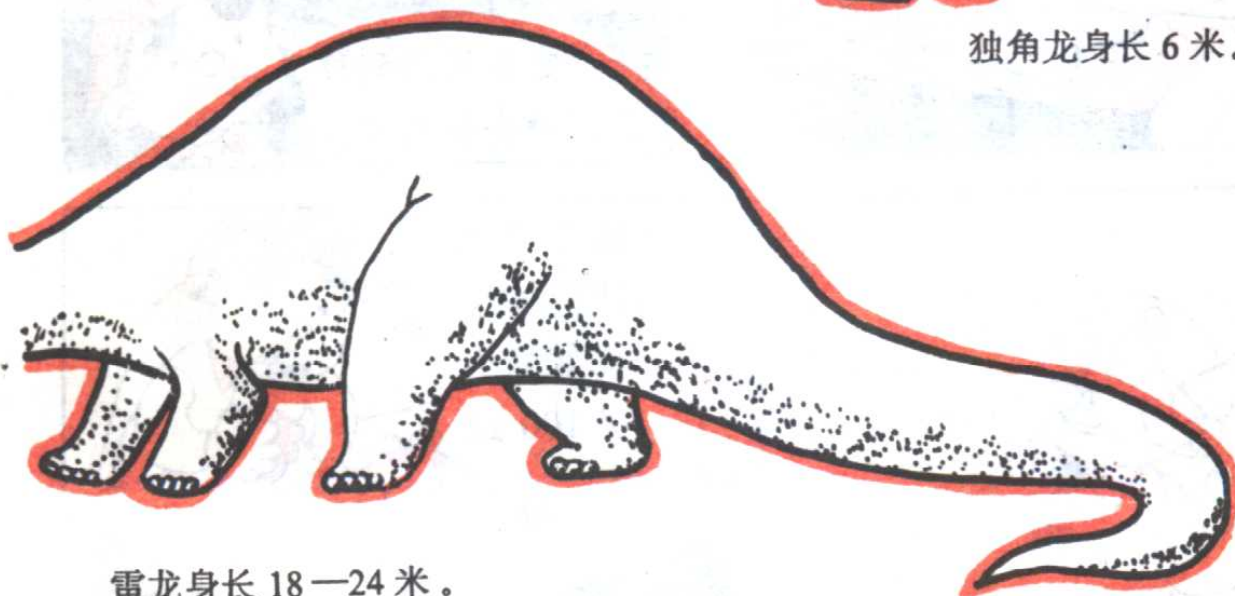
宫龙身长 1.8—3 米。



沧龙身长 6 米。



独角龙身长 6 米。



雷龙身长 18—24 米。

恐龙的体重是
怎么算
出来的？



恐龙早在人类出现之前就绝种了，人们怎么能知道恐龙的体重呢？



即使现在还有恐龙，我们也没有那么大的秤。

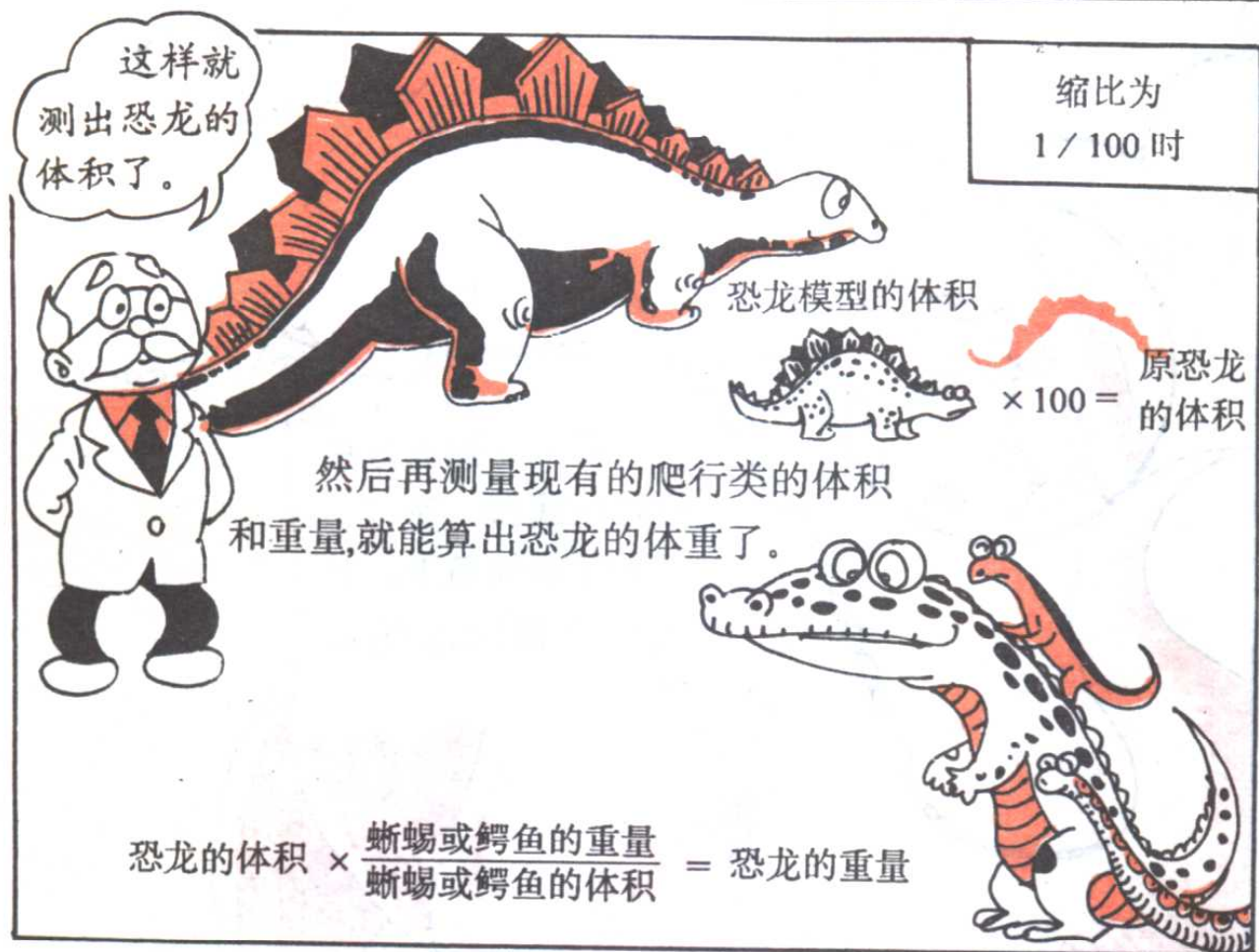
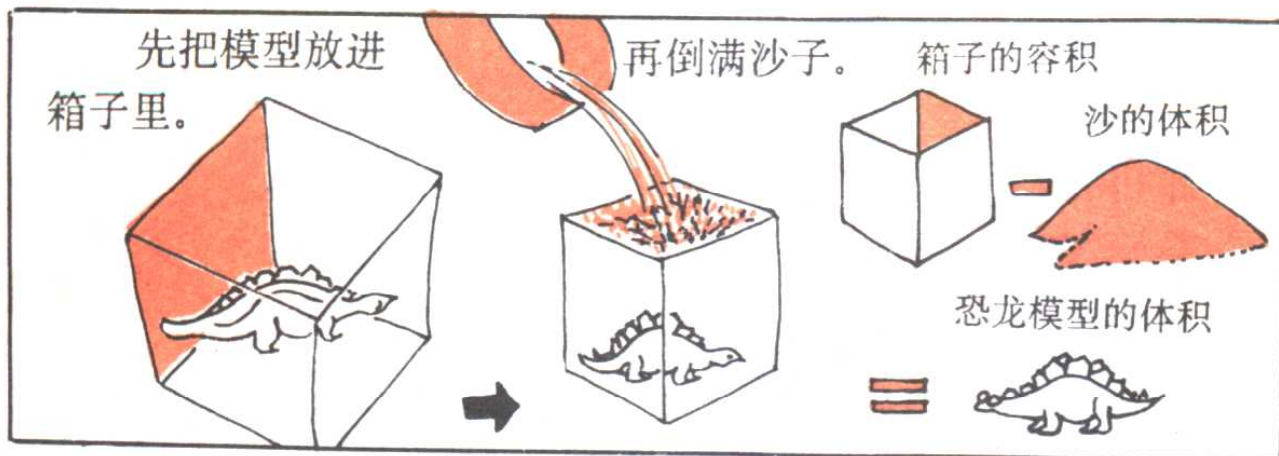


科学家们
根据化石制作
出精密的恐龙
模型。



这个模型
是按比例缩小
的，比如缩小
到 $1/100$ 或
 $1/50$ 。





哪种恐龙
最厉害？



牙齿锐
利无比



爪子十
分尖利



霸王龙拥有这些
厉害的武器，所以它
是恐龙中的霸王，是
地球上最凶恶的动
物。

后肢
结实
有力



关于霸王龙的详细
介绍，请见 80 页。



哪种恐龙
跑得最快？

哇，跑
得好快呀！



植食性恐龙中的禽龙遇到
敌人袭击时，能跑得像马那么
快。

关于禽龙的详细介绍，请
见76页。

嘿！

恐龙一天要吃多少食物?



素食

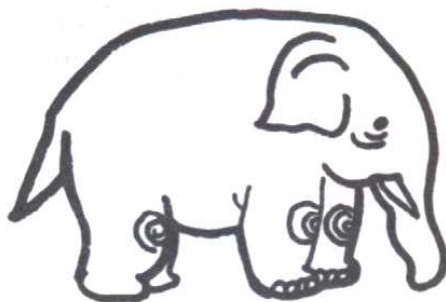
雷龙



约 1 吨植物

大象

恐龙中最能吃的要数雷龙，它每天吃的东西是大象的好几倍呢!



约 300 公斤植物

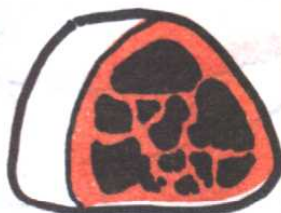


肉食

霸王龙

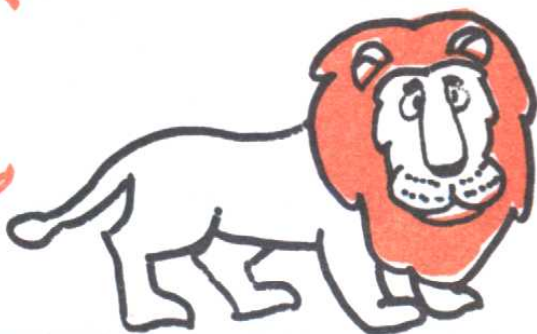


约 80 公斤肉



狮子

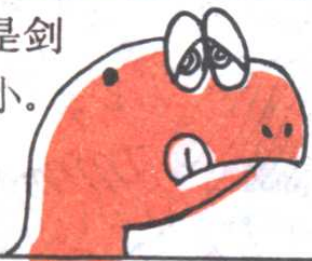
约 6 公斤肉



恐龙聪明吗？



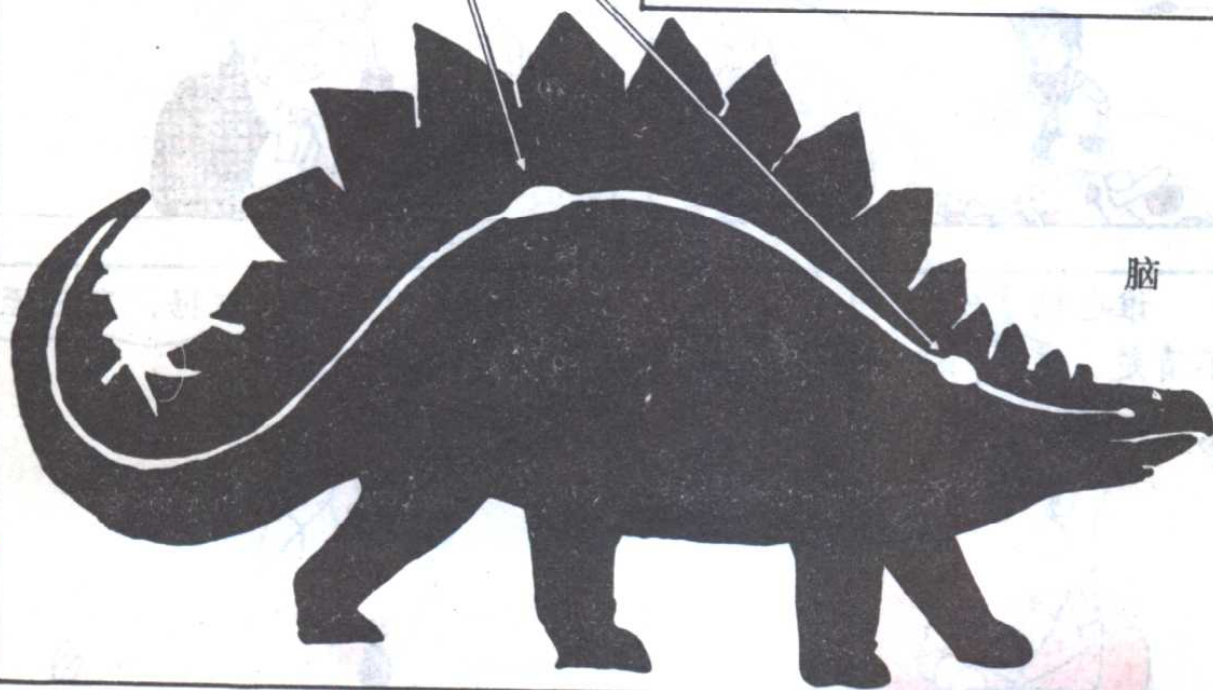
尤其是剑龙脑子最小。



脊髓帮助脑控制四肢和尾巴的活动。

脊髓

脑



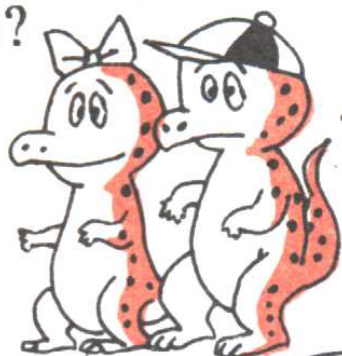
体型庞大的恐龙，脑子却小得不成比例。



体重2吨的剑龙，脑子却只有小狗脑子那么大，所以比较笨。



我们能辨别出恐龙的性别吗？



人类了解恐龙，全以化石为线索。



发现很多同类的恐龙化石，有的大有的小。



这只大的
是雄的吧？



我觉得
小的是雄的。



谁也搞不清楚。



由于科学上找不出确实的证据，所以至今仍无法辨认恐龙的雌雄。



恐龙会哭吗？



泪腺

爬行类、鸟类和哺乳类都有泪腺，所以都会流泪。



恐龙是爬行类，所以也可能会流泪。



什么！
恐龙也会哭吗？



哈！真
好笑！



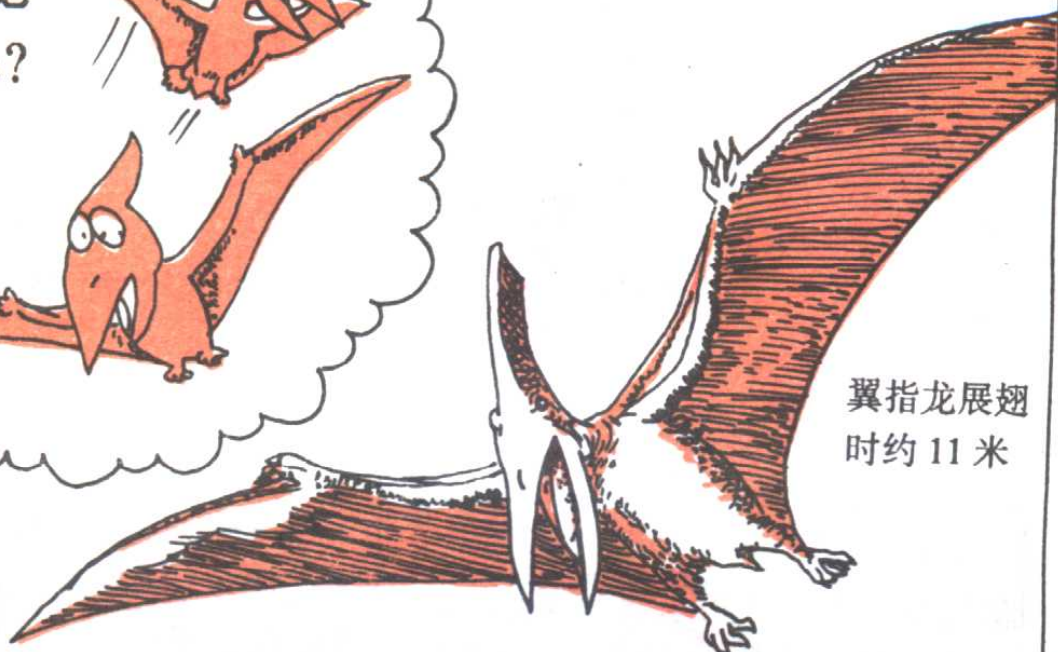
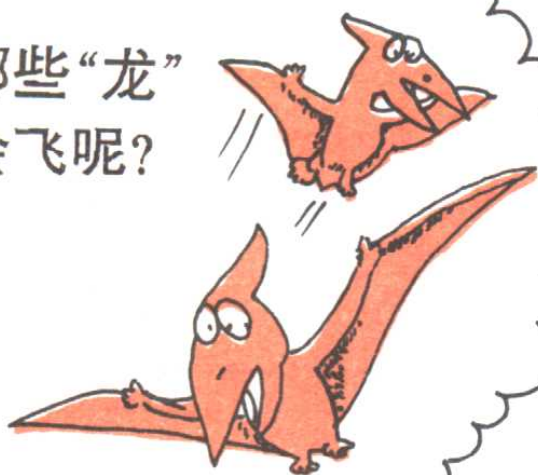
不过，恐龙不是像人一样由于难过才流泪的。



它流泪只不过是为了湿润眼睛。



哪些“龙”
会飞呢？



翼指龙展翅
时约 11 米

喙嘴龙（侏罗纪）
双翼展开约 1 米

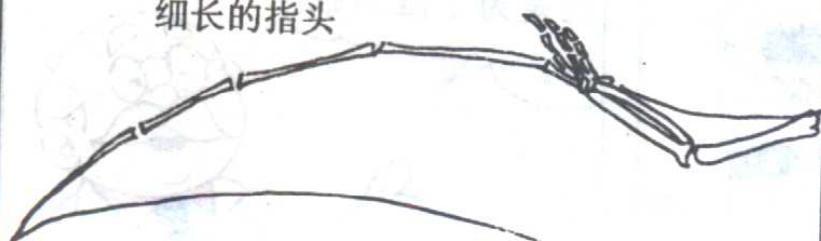


始祖鸟（侏罗纪）
大约像鸽子那么大



翅膀的构造

细长的指头



翼膜



蝙蝠龙（侏罗纪）
双翼展开约 80 厘米

人类的祖先
和恐龙打斗
过吗？



恐龙在 7 000 万年前就绝
灭了。



而人类
的祖先大约
在 200 万年
前才出现。



可见人和恐
龙是不可能打斗
过的。



如果恐龙真和人打起来……

当然也肯定是聪明的人类获胜。



在我国发现了 哪些恐龙?

在内蒙古发现过鸵鸟龙化石。

在四川发现的永川龙是在我国发现的最完整的肉食恐龙化石，全长8米，高4米。永川龙是生活在侏罗纪的凶猛的肉食恐龙。

在山东、河南和新疆都发现过霸王龙的化石。

在云南发现的禄丰龙体长约4—6米，高2—3米，颈部和尾部都比较长，三角形的头

和身体相比显得很小，牙齿细小，是植食性恐龙。

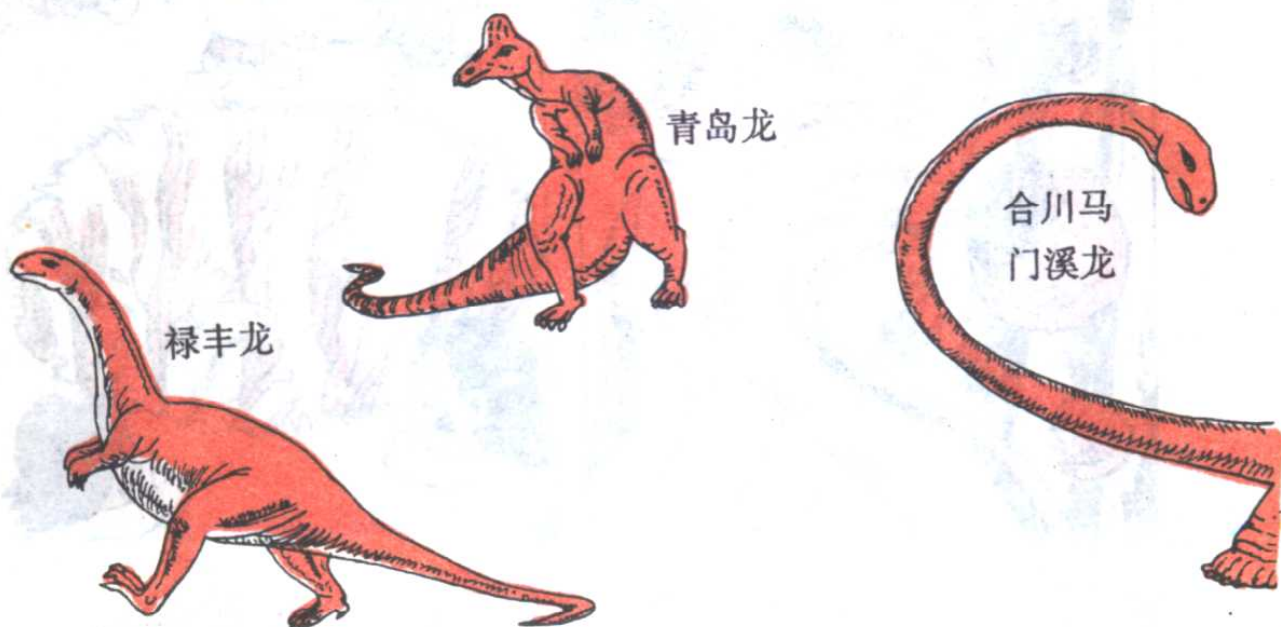
在四川发现的合川马门溪龙，身长22米，高3.5米，体重40多吨，是在亚洲发现的最大的植食恐龙。

在内蒙古发现过白垩纪早期禽龙的化石。

在山东发现的巨型山东龙是我国重要的鸭嘴龙化石，身长15米，高8米，是世界上已经发现的最大的鸭嘴龙。

在山东青岛发现的棘鼻青岛龙，是长有棘棒顶饰的鸭嘴龙，身长6米多，高5米，重7吨左右。

在山东、内蒙等地发现过鹦鹉嘴龙。



鸵鸟龙

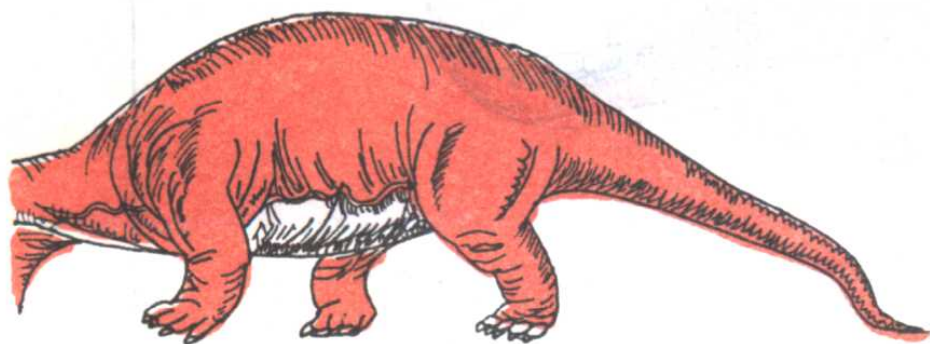
永川龙

霸王龙

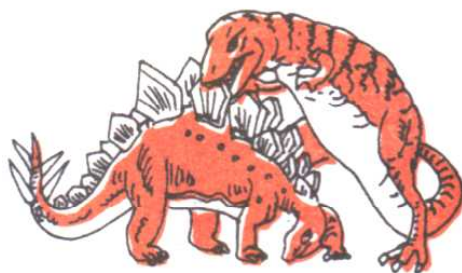
禽龙

鸭嘴龙

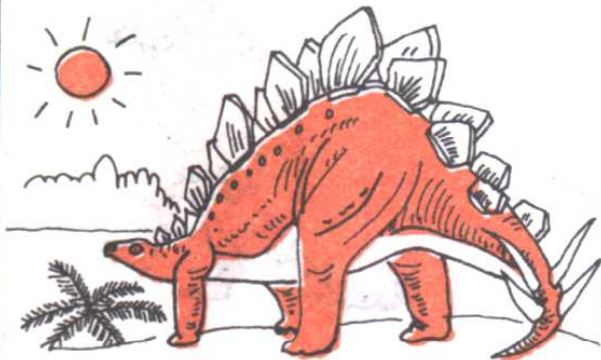
鹦鹉嘴龙



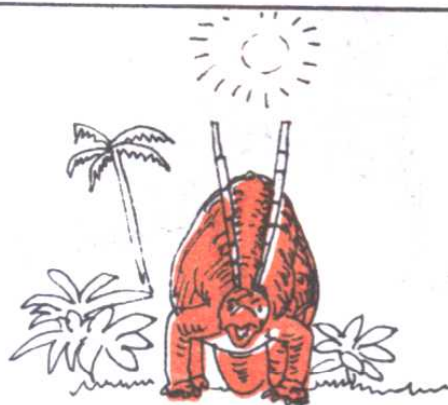
剑龙背上的
骨板有什么
用？



骨板是剑龙防身的武器。



天气冷时可以将骨板竖立
起来，好像太阳能板那样。



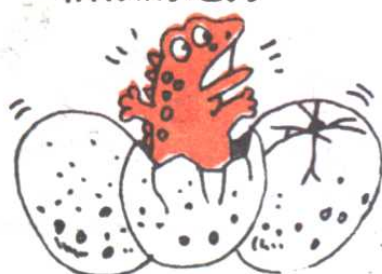
天气暖和时可以降低骨板。



当风吹过时，利用抬高或降低骨板，可以保
持身体的恒温。



相似的地方



恐龙像蛇和其他的爬行动物一样，生的卵有硬壳。



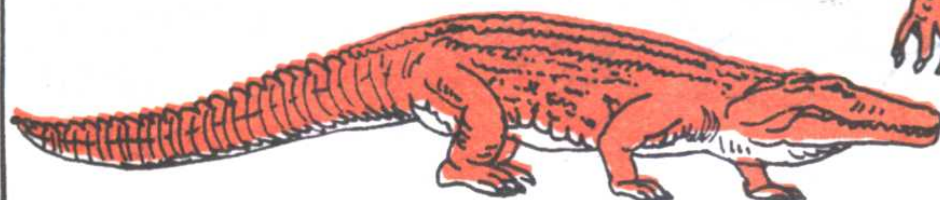
它们和现在的蛇、蜥蜴一样，皮是干的，而且有鳞。



它们的体温大都随着周围环境的温度变化。

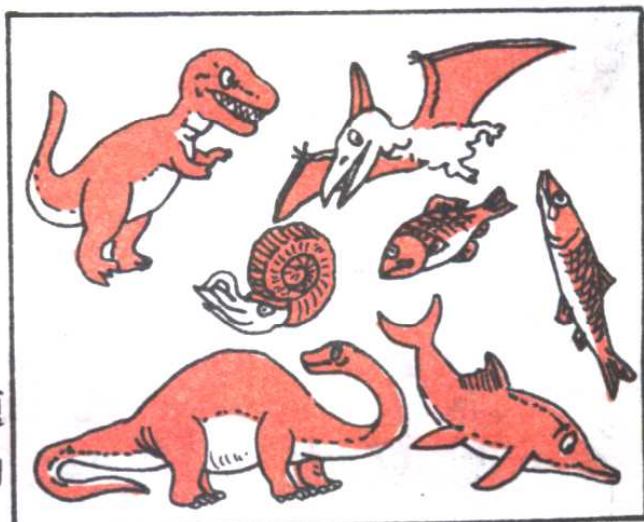
不同的地方

恐龙走路的方式和现在爬行动物不同。大多数爬行动物因为腿长在身体两侧，向外伸出，所以须爬行或摇摆着身体行走。恐龙的腿长在身体下面，向下直伸，因此可以用四脚行走，和哺乳动物一样站立。很多恐龙，包括很凶恶的霸王龙，都能用两脚站立。



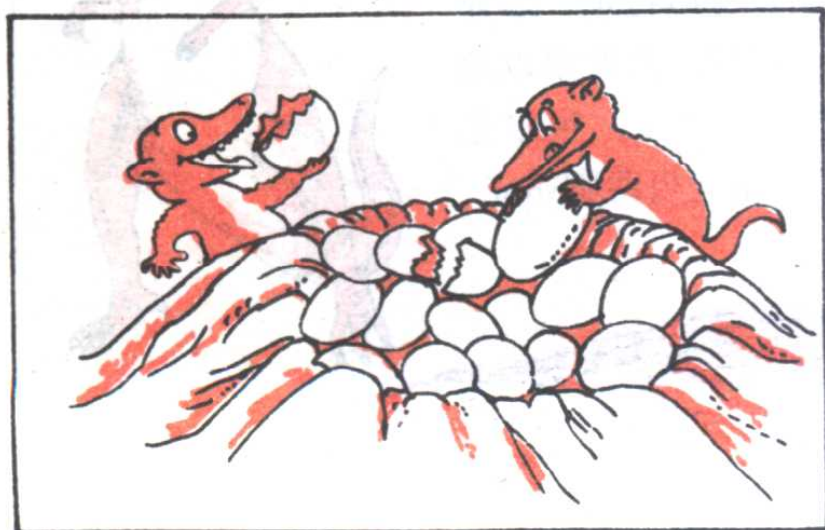
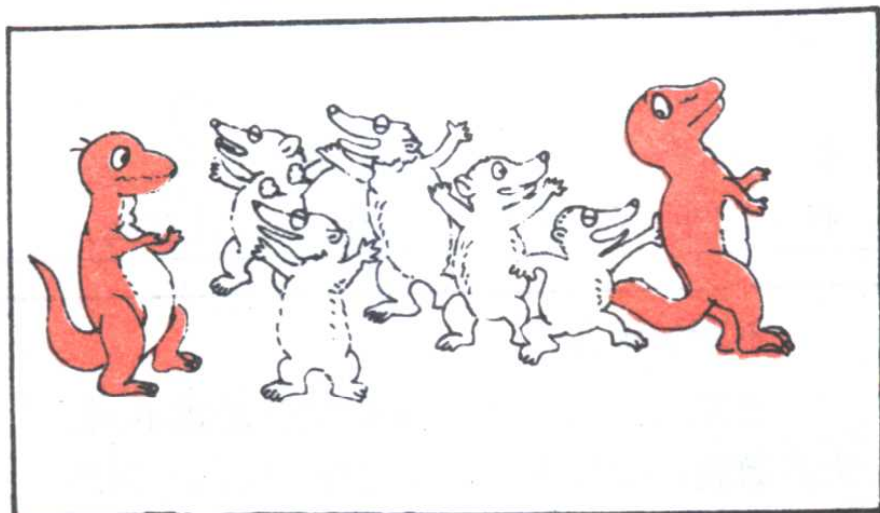


这些生物是在白垩纪绝灭的。



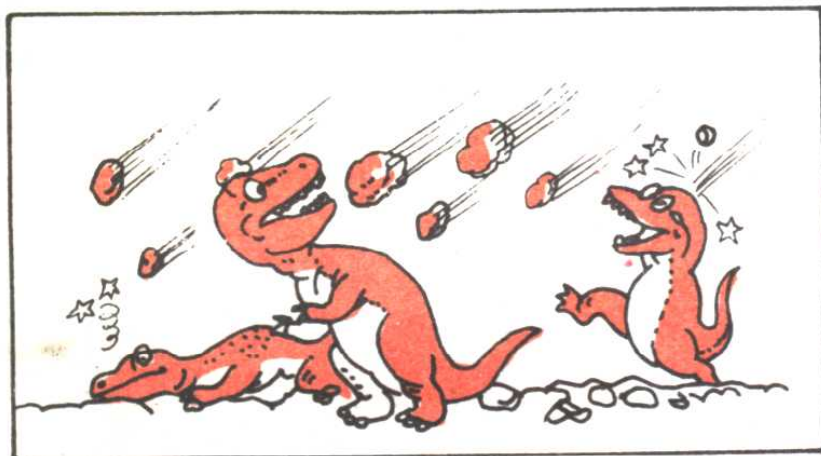
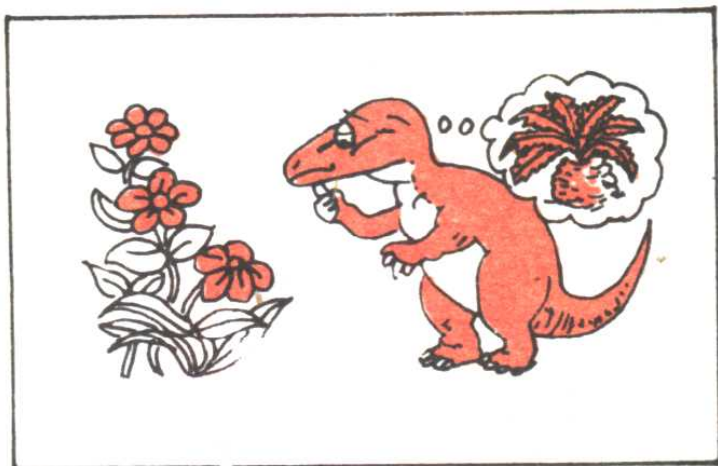
恐龙在白垩纪末期突然绝灭，这是科学中的一个谜。对这个问题科学家有好多解释，下面是常见的一些答案。

白垩纪末期地球上的气候发生巨大变化，恐龙无法适应，因此全死了，由哺乳动物占领了地球。但是不知为什么海洋生物也绝灭了。



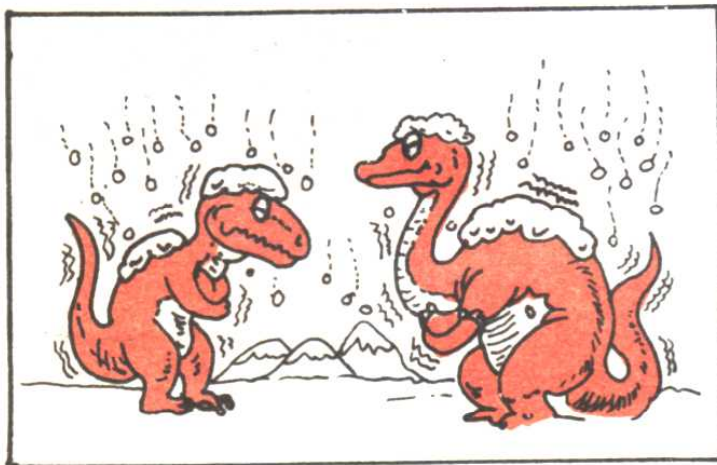
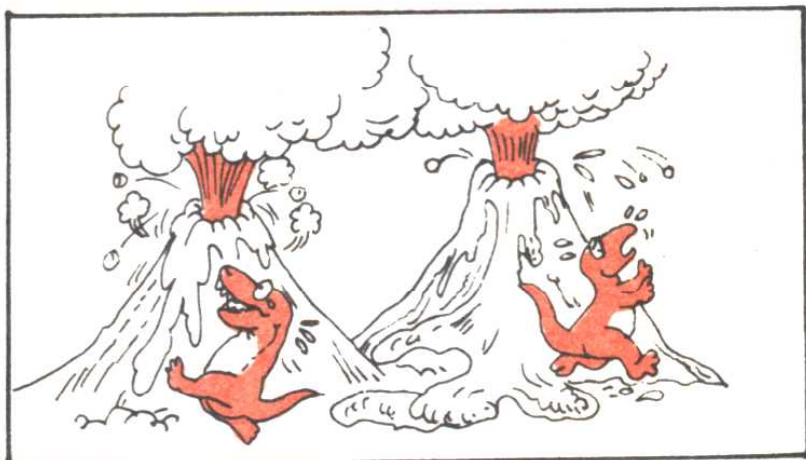
有些哺乳动物是靠吃恐龙蛋维持生存的，也可能是它们把恐龙的蛋都给吃了，使恐龙无法繁殖。但是一类动物不可能这样就使另一类动物灭绝。

白垩纪末期的气候促成植物的变化。这时开始出现被子植物，植食恐龙习惯吃的那类草木都死了，吃植物的恐龙没有食物就饿死了，靠吃它们的肉生存的肉食恐龙自然也饿死了。

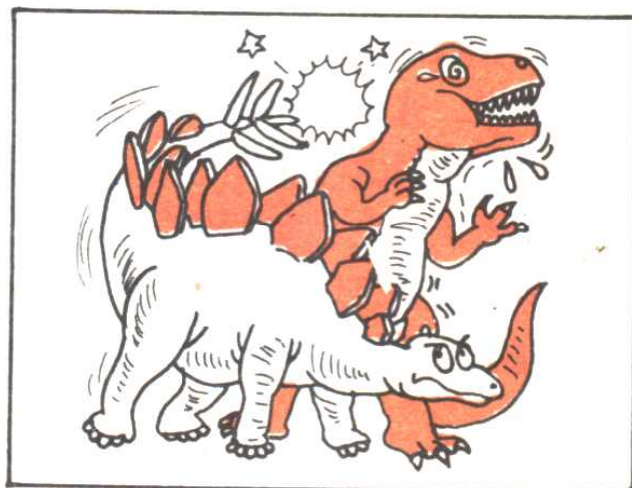


可能外太空发生了什么事情，影响了地球，促成恐龙灭绝。比如大量的流星像骤雨似地落到地面，都可能造成这样灾难性的后果。

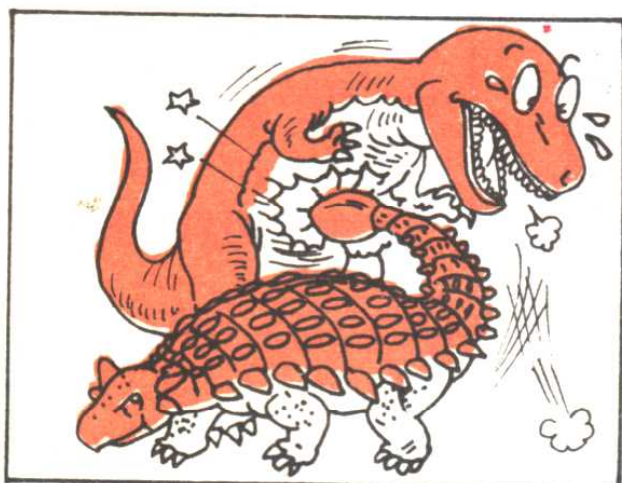
可能有一个时期，世界上一个地方接一个地方发生长久持续不断的火山活动。这使大气受到火山尘的严重污染，以致恐龙开始绝灭。



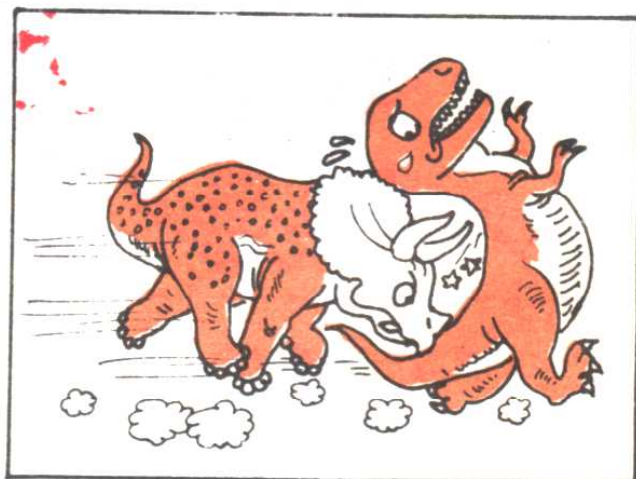
白垩纪末期地球的气候发生了变化，开始有了冷和热的季节。像恐龙那样的冷血动物习惯于稳定不变的温暖气候。气候变冷时它们的体温下降，变得昏昏欲睡。恐龙可能因为受不了非常冷的天气全死了。



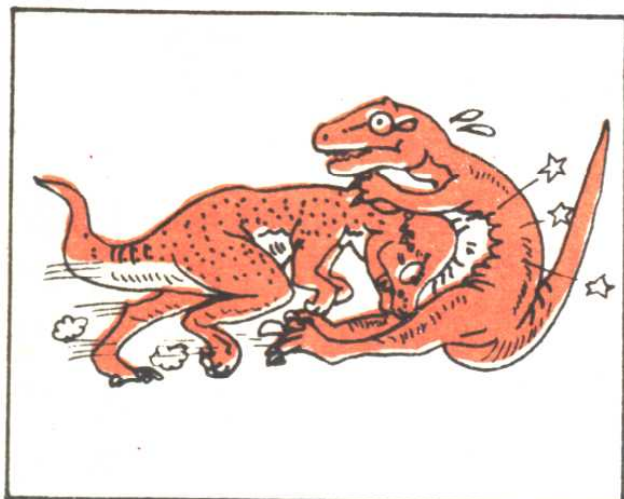
剑龙除了背上有骨板外，尾巴上的长刺是反击的武器。



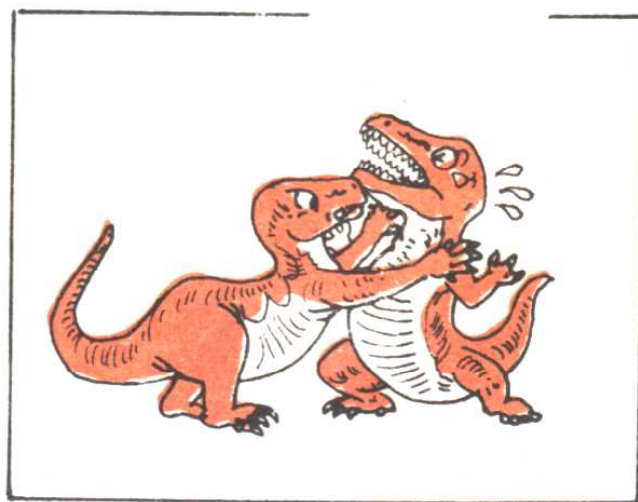
甲龙除全身布满盔甲外，尾巴端部还有一个很重的大骨锤。



三角龙有 3 只尖利的长角，可供搏斗用。



肿头龙的头最硬，那也是它的武器。



禽龙的趾像钢钉一样。

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "before_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTEzMTAxNDcuemlw",
    "filename_decoded": "11310147.zip",
    "filesize": 34683087,
    "md5": "7b0017609b046420f89471066dac6d4c",
    "header_md5": "984f6bc661c21d3e69e683d251ac708b",
    "sha1": "6c0f0fe97a6495021260490a1f9a4066d182025f",
    "sha256": "b55b2226f5612084ad1b0cdfc13647996480e09dec68fbac6942ec911e597434",
    "crc32": 2278832747,
    "zip_password": "wcpfxk&^TDwcpfxk",
    "uncompressed_size": 37772213,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 160,
    "pdg_main_pages_max": 160,
    "total_pages": 162,
    "total_pixels": 394967040
  },
  "after_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTEzMTAxNDcuemlw",
    "filename_decoded": "11310147.zip",
    "filesize": 34682750,
    "md5": "27150199bf6a66f1b0c58eb8467ca012",
    "header_md5": "47197b03710b62583cb725c5422e4835",
    "sha1": "fb69cf43229c5b341803e76f2b3fe60c3e6cbda8",
    "sha256": "2f5e346cc7b81e9201759e1adba47a753c44ae3ce7c13ba046443647915fdd17",
    "crc32": 2668797478,
    "zip_password": "",
    "uncompressed_size": 37779682,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 160,
    "pdg_main_pages_max": 160,
    "total_pages": 162,
    "total_pixels": 496009280
  },
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```